BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas

INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 11 Campinas, Outubro-Dezembro de 1951 N.os 10-12

SUMÁRIO

Pág.

ESTUDO DA VARIABILIDADE DOS NITRATOS NUM SOLO TIPO TERRA ROXA-MISTURADA 269
F. C. Verdade

ENSAIO DE DESBASTE DE RAMOS INFERIORES DO CAFEEIRO II 277
J. F. Teixeira Mendes

ANÁLISE DO ENSAIO DE DESBASTE DE RAMOS INFERIORES DO CAFEEIRO 285
W. L. Stevens e C. G. Fraga Júnior

VARIEDADES DE BATATINHA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) PROCEDENTES DA POLÔNIA..... 291
O. J. Boock

A HIBRIDAÇÃO INTERESPECÍFICA NO MELHORAMENTO DO CAFEEIRO..... 297
A. J. T. Mendes

RESULTADOS SÔBRE A ADUBAÇÃO DO RAMI..... 307
G. Paiva Castro

XIPHINEMA CAMPINENSE, NOVA ESPÉCIE (*NEMATODA, DORYLAIMIDAE*)..... 313
Luís Gonzaga E. Lordello

EXPERIÊNCIAS DE ROTAÇÃO..... 317
W. L. Stevens

NOTAS

Dois predadores do "Bicho mineiro" 331
Paulo Nogueira Neto

Novo tipo de lisímetro monolítico 333
F. Grohmann, H. P. Medina, A. Küpper e H. Gargantini

Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo

Departamento da Produção Vegetal

INSTITUTO AGRONÔMICO — CAIXA POSTAL 28 — CAMPINAS

Estado de São Paulo — Brasil

MYCOLOGIA 9 NOV 1953

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

DIRETOR GERAL: I. Ramos

Divisão de Experimentação e Pesquisas

INSTITUTO AGRONÔMICO

DIRETOR: — C. A. Krug

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA:

Secção de Genética: — A. Carvalho, A. Santos Costa, E. B. Germeck, H. Antunes Filho, M. J. Púrchio, M. P. Penteado, R. Kerr Nogueira, A. J. d'Andrea Pinto.

Secção de Citologia: — A. I. T. Mendes, Cândida H. T. Mendes Conagin, Dixier M. Medina.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas: — L. A. Nucci.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA: — S. Moreira.

Secção de Citricultura e Plantas Tropicais: — S. Moreira, J. Ferreira da Cunha, O. Galli, J. Soubihe Sobrinho, I. Dias de Toledo, J. Vasquez Cortez.

Secção de Olericultura e Floricultura: — O. Toledo Prado, S. Alves, L. de Sousa Camargo, H. Moreira de Sousa.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado: — J. R. A. Santos Neto, E. P. Guião, P. V. C. Bittencourt, O. Rigitano, O. Zardeto de Toledo, J. B. Bernardi.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TÊXTEIS: — I. Ramos, O. S. Neves (substituto)

Secção de Algodão: — I. Ramos, V. Schmidt, H. de Castro Aguiar, P. A. Cavaleri.

Secção de Plantas Fibrosas Diversas: — J. Vizioli, J. C. Medina, G. de Paiva Castro.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — C. A. Krug, assistido por O. T. Mendes Sobrinho, C. S. Novais Antunes, R. Munhoz Ruiz e L. N. Segurado.

BRAGANTIA

Redação Técnica: — A. Carvalho e A. Pais de Camargo.

Redação: B. Cavalcante Pinto e Ciro Alves Mourão.

Os manuscritos são apreciados por técnicos dêste Instituto, especializados no assunto. Os resumos em inglês foram revistos por gentileza do Prof. W. L. Stevens.

Assinatura anual, Cr$ 50,00 — Para engenheiros agrônomos, 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de Bragantia — Caixa postal 28, Campinas — Est. de São Paulo — Brasil.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 11 Campinas, Outubro-Dezembro de 1951 N.os 10-12

ESTUDO DA VARIABILIDADE DOS NITRATOS NUM SOLO TIPO TERRA ROXA-MISTURADA (1)

F. C. VERDADE (2)

Engenheiro agrônomo, Secção de Agrogeologia, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

Os nitratos do solo estão sujeitos a variações decorrentes, principalmente, da atividade microbiológica. Fatôres que afetam a microflora e microfauna do solo, como clima, matéria orgânica, tratos culturais, etc., influem indiretamente no teor de nitrogênio-nítrico do solo.

Procurou-se estabelecer, neste trabalho, os períodos de nitrificação máxima e mínima que ocorrem numa área experimental. O calor e a umidade são os principais fatôres que afetam a nitrificação, porque ativam ou inibem a vida microbiana, enquanto os demais fatôres atuam sôbre a intensidade do fenômeno. Os primeiros determinam as épocas de nitrificação e, os outros, o seu valor quantitativo. Como no Estado de São Paulo o interior está sujeito a um regime climático com inverno sêco e verão com muitas chuvas, os dados obtidos nesta pesquisa deverão ser extensivos à maior parte dos nossos solos.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se, para o estudo, um solo tipo terra roxa-misturada, da Estação Experimental Central de Campinas, com área aproximada de 800 metros quadrados. Suas características principais correspondem ao perfil 604 do levantamento pedológico dessa Estação (3), com os seguintes dados :

Carbono (em 100 g de solo sêco 105-110°C)	1,25%
Nitrogênio (em 100 g de solo sêco 105-110°C)	0,11%
pH	5,8
Massa específica aparente	1,34
Relação C/N	11,4

O terreno estava há quatro anos em descanso, tendo sido o milho a última cultura. Nunca fôra adubado e, quatro meses antes do início das

(1) Trabalho apresentado à III Reunião Brasileira da Ciência do Solo, realizada em Recife, de 17 a 29 de julho de 1951, e adaptado para a revista "Bragantia".

(2) Expressamos nossos agradecimentos ao Dr. Hernani Godói, chefe do Serviço Meteorológico do Instituto Agronômico de Campinas, pelos dados que nos forneceu.

(3) Trabalho em realização na Secção de Agrogeologia do Instituto Agronômico de Campinas.

dosagens (janeiro de 1948), foi feita uma aração superficial, desde quando o terreno ficou sujeito à vegetação espontânea, que perdurou até o término da experiência.

QUADRO 1.—Datas das coletas, situação da cobertura vegetal e resultados analíticos

Data	Anotações da cobertura vegetal	NO_3^- em 100 g solo (1)	NO_3^- por hectare (2)	Umidade natural
		e.µg	kg	%
7 - jan. - 1948	Touceiras esparsas não eliminadas pela aração	28,4	47,19	12,7
16 - fev. - 1948	Mato pequeno, bem viçoso ; chuvas nos últimos dias	40,4	67,13	20,5
10 - março - 1948	Mato com mais ou menos um metro de altura ; sem chuvas nos dias anteriores	152,6	253,56	11,7
12 - abril - 1948	O mato com ponteiros secos ; sem chuvas	94,6	157,19	13,9
10 - maio - 1948	Vegetação em completa decadência ; s/ chuvas	277,3	460,76	13,1
15 - junho - 1948	Vegetação em completa decadência ; s/chuvas	44,0	73,11	13,1
18 - julho - 1948		16,7	27,75	8,8
17 - agôsto - 1948	Mato deitado e início de decomposição na parte em contacto com o solo	7,4	12,30	14,7
16 - Set. - 1948		8,5	14,12	10,6
15 - out. - 1948	Roçada e os resíduos abandonados no terreno	52,2	86,74	14,9
19 - nov. - 1948	Mato desenvolvido	3,5	5,82	15,0
14 - dez. - 1948	Bom desenvolvimento da vegetação	1,2	2,00	13,9
4 - jan. - 1949	Curto período de sêca	27,6	45,86	10,0
18 - jan. - 1949	Choveu na última noite antes da coleta	19,6	32,57	18,1
31 - jan. - 1949	Mato na plenitude do desenvolvimento	100,6	167,16	14,3
14 - fev. - 1949	Florescimento do mato	41,2	69,45	15,1
4 - março - 1949	Chuvas no dia anterior e neste ; florescimento completo	9,5	15,79	16,2
16 - março - 1949		16,8	27,91	14,4
30 - março - 1949	Muita chuva	43,6	72,45	18,8
12 - abril - 1949		29,8	49,52	15,1
29 - abril - 1949	Noites muito frias	27,0	44,86	15,9
18 - maio - 1949	Vegetação em decadência	7,2	11,96	15,0
30 - maio - 1949	O mato apresenta-se sêco	53,5	88,90	15,9
14 - junho - 1949	Idem	17,8	29,58	17,8
27 - junho - 1949	Idem	32,4	53,84	16,0
19 - julho - 1949	Idem	20,9	34,73	11,3
4 - agôsto - 1949	Idem	22,3	37,05	12,8
18 - agôsto - 1949	O mato foi roçado	17,9	29,74	10,8
12 - set. - 1949		24,2	40,21	9,1
21 - out. - 1949		58,1	96,54	15,6
3 - nov. - 1949	Vegetação em desenvolvimento	71,3	118,47	14,8
29 - nov. - 1949		46,7	77,60	14,7
5 - dez. - 1949		13,6	22,60	16,0

(1) Em 100 g de solo sêco a 105-110°C.
(2) Na profundidade de 20 cm.

QUADRO 2.—Quedas pluviométricas nos anos de 1948-49, em períodos de aproximadamente 10 dias e datas em que foram computadas

Períodos		Queda pluviométrica em 1948	Queda pluviométrica em 1949
		mm	*mm*
Janeiro	1–10	6,1	17,5
	11–20	128,5	129,6
	21–30	79,2	11,9
Fevereiro	31–9	65,3	95,2
	10–19	48,4	54,6
	20-29	69,7	25,3
Março	1–10	9,6	63,9
	11–20	131,6	9,1
	21–31	27,6	101,6
Abril	1–9	26,6	67,8
	10–19	0,6	0,0
	20–29	0,6	45,4
Maio	30–10	0,0	12,9
	11-19	18,9	18,2
	20–29	14,0	0,0
Junho	30–8	7,0	15,6
	9-18	0,0	25,1
	19–28	0,0	0,0
Julho	29-8	0,0	0,0
	9-18	0,0	0,0
	19–28	29,1	0,0
Agôsto	29-7	9,6	0,0
	8-17	13,6	0,0
	18–27	0,0	0,0
Setembro	28–6	0,0	0,4
	7–16	10,0	3,3
	17–26	3,8	0,8
Outubro	27–7	22,3	12,6
	8–16	9,4	26,7
	17–26	0,0	27,5
Novembro	27–6	29,9	19,0
	7–16	61,4	20,0
	17–26	10,4	17,3
Dezembro	27–5	41,6	127,8
	6–18	77,4	115,2
	18–30	12,9	151,1

As amostras de solo foram retiradas até 20 cm de profundidade, em cinco lugares diferentes, de modo que representassem bem o campo. As amostras foram misturadas, trazidas imediatamente ao laboratório, onde se dosaram os nitratos, no mínimo com cinco repetições, e se determinou a perda de umidade a 105-110°C. O método de dosagem foi o fenoldissulfônico, já descrito em outro trabalho (2). Durante o ano de 1948, as coletas foram mensais, passando para quinzenais em 1949 (exceto durante o mês de setembro).

Na área em estudo, assinalou-se a predominância de gramíneas. As principais observações, relativas à cobertura vegetal e resultados analíticos,

encontram-se no quadro 1. As quedas pluviométricas dos anos de 1948-49, expressas em milímetros de chuva, foram agrupadas em períodos de cêrca de dez dias e dispostas no quadro 2.

3 - RESULTADOS OBTIDOS

Com os dados do quadro 1 e 2 construiram-se os gráficos das figuras 1 e 2. Na figura 1 estão as quedas pluviométricas de períodos de 10 dias aproximadamente, expressas em milímetros de chuva, e o NO_3^-, em quilogramas por hectare. Na figura 2 estão as médias mensais de temperatura, em grau centígrado, no período de 1948-49, e as percentagens de umidade natural das amostras coletadas nesse período.

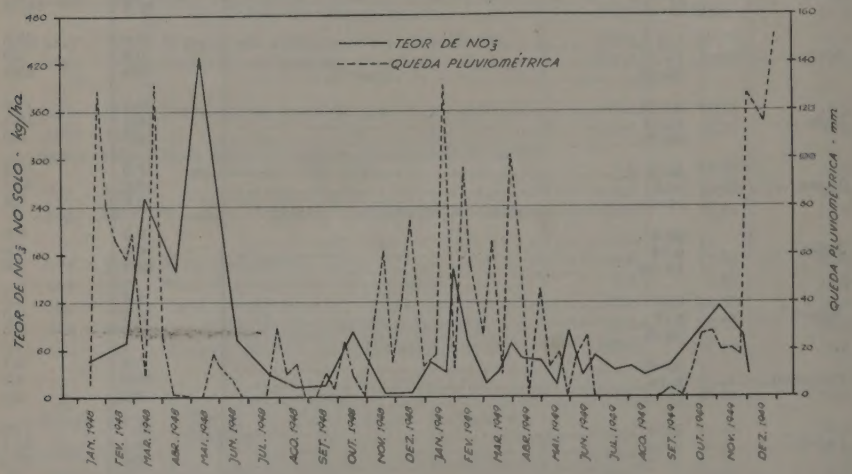


FIGURA 1.—Variações dos nitratos do solo e das precipitações pluviométricas em períodos de 10 dias, nos anos de 1948-1949.

Pela análise do quadro 1 e figura 1, vê-se que as quantidades dos nitratos variam bastante durante o ano, e também que, provàvelmente, os resultados de um ano não se repetirão nos anos sucessivos. Isto porque as causas que afetam o valor quantitativo dos nitratos são numerosas e se alteram de ano para ano.

A análise de nitratos do solo, por conseguinte, só tem valor quando feita regularmente durante um certo período de tempo. Essas observações seguidas são necessárias quando se quer ter noção da capacidade de nitrificação do solo, nos estudos de fertilidade e de pedologia.

A nitrificação e a ocorrência de nitratos do solo são intimamente dependentes da associação do calor e da umidade do solo. Em geral, os nitratos aumentam nas épocas quentes e chuvosas, e diminuem na época do frio (fig. 1 e 2). Assim, inicia-se o acúmulo de NO_3^- em fins de setembro e nota-se

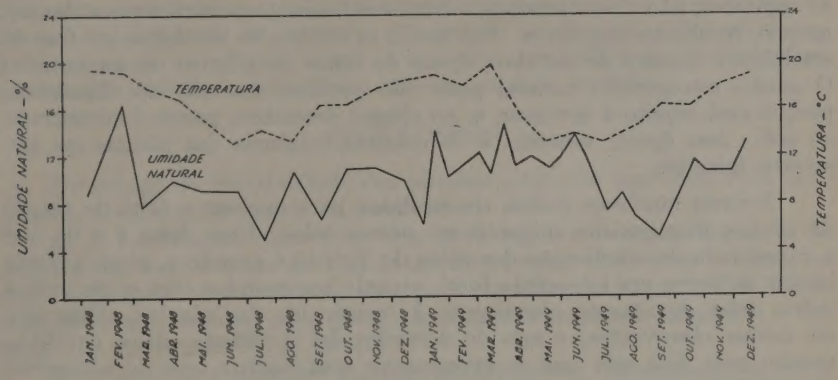


FIGURA 2.—Média mensal de temperatura e umidade natural do solo, observada nas amostras, durante os anos de 1948-1949.

uma queda em dezembro ; há novo aumento em fins de janeiro e retôrno a níveis baixos no inverno. Em setembro inicia-se novo ciclo. Segundo a coletânea de Bathan e Nigam (1), sôbre a periodicidade dos nitratos em solos de diversas partes do mundo, observou-se o mesmo fenômeno, isto é, falta de nitrogênio nítrico nas épocas frias e aumento de nitratos na primavera ou outono.

Apesar de, entre nós, dezembro ser quente e úmido, notou-se, nos dois anos, um declínio de nitratos nessa época. Esta diminuição da quantidade de NO_3^- é explicada pelas lavagens efetuadas pelas águas das chuvas que percolam o solo. A inspeção na figura 1 mostra que a chuva em excesso é fator negativo no acúmulo de nitratos. Em 1948, não choveu no período abril-maio e houve grande aumento de nitratos no solo, e, em 1949, as chuvas foram abundantes e êles se apresentaram em níveis baixos.

Aliando-se às lavagens, há ainda absorção dos nitratos pelo mato. Sachs (7), comparando um solo submetido a diversas culturas, achou que há forte diminuição da quantidade de nitratos, pela absorção das plantas. Hall (6), estudando a nitrificação num terreno em alqueive, notou falta de nitratos durante os meses de dezembro a junho, que explicou como devida à capacidade do solo que não permitia a retenção da água, ao pequeno arejamento, bem como à absorção intensa pelo mato, cujas raízes são desenvolvidas e têm grande capacidade de absorção. Não teriam sido as duas primeiras causas, citadas por Hall, que atuaram para a diminuição dos nitratos do solo em dezembro, na pesquisa em aprêço, porque elas deveriam continuar a ocorrer de janeiro em diante, quando, no entanto, se notou ter aumento de NO_3^-.

Concluiu-se que, em dezembro, houve lavagens e absorção intensa pelo mato, reduzindo o teor de nitratos a traços apenas. Êste ponto é de particular interêsse para nós, em virtude de as adubações nitrogenadas, exceto

as orgânicas, não terem produzido bons resultados ; em certos casos deram, mesmo, resultados negativos. Em geral, as adubações são feitas em fins de setembro e começo de outubro, época do início do plantio ou sementeira. O adubo nitrogenado mineral pode não perdurar no solo até dezembro, porque está sujeito à lavagem, e, ao chegar dezembro, pouco é encontrado no solo ; essa época, contudo, é de máxima exigência das plantas em alimentos minerais.

Diversas hipóteses podem ser emitidas para explicar a falta de reação de adubos nitrogenados minerais em nossos solos. Uma delas é a de que a capacidade de nitrificação dos solos do Estado é grande e, mesmo sendo baixos os teores em nitrogênio total, quando comparados com os de outros países frios, satisfazem plenamente às exigências das plantas. Contudo, em nossas observações, o mês de dezembro foi o período crítico em NO_3, mesmo para êsse solo que se apresentava com regular teor de nitrogênio total (0,11%). O parcelamento do adubo nitrogenado para esta época, talvez venha suprir as deficiências encontradas nesse mês. Convém lembrar, porém, que a presente investigação foi realizada em terras com vegetação espontânea. Nos solos cultivados, os tratos culturais aceleram ainda mais a nitrificação e impedem também o crescimento do mato, podendo, portanto, estar à disposição da cultura quantidades convenientes de nitratos.

Não se conseguiu estabelecer proporções entre milímetros de chuva caídos e lavagens de nitratos. Parece que as chuvas de dez dias anteriores à retirada da amostra, perfazendo 40 mm, causam perdas por percolação. Hall (**5**, **6**) achou que chuvas de mais de 3 polegadas (76,2 mm) produzem perdas, e Smith (**8**), por sua vez, admite que, acima de 2 polegadas (50,8 mm), as chuvas arrastam os nitratos para o subsolo. O problema é complexo, pois está condicionado ao tipo de solo, constância de chuvas, etc.

É crença que, no Estado de São Paulo, ocorre uma ascensão de sais no período sêco do ano. Êsses sais seriam trazidos à superfície pela capilaridade, em virtude de evaporação na superfície do solo. Êsse fato é mencionado para as regiões áridas, onde foi estudado ; nas nossas condições, porém, isso, provàvelmente, não ocorre. Os dados obtidos no presente trabalho indicam que, em junho-julho e agôsto-setembro de 1949, houve sêcas normais, mas não houve, no entanto, ascensão de nitratos. Mais patente ainda foi o período de julho a setembro de 1949, em que não choveu durante três meses seguidos. Como não havia umidade e a temperatura era relativamente baixa, não deveria ocorrer a nitrificação e, portanto, os teores deveriam permanecer mais ou menos constantes, tal como se notou. Se tivesse havido ascensão de sais, teria sido verificado um aumento de NO_3^-. Pela figura, vê-se que o teor de nitratos se manteve mais ou menos constante. Nada, pois, nos leva a admitir, pelos dados desta pesquisa, que a crença relativa à ascensão dos sais durante o período de sêca seja verdadeira.

Em abril-maio de 1948, houve grande acúmulo de nitratos, o que não se repetiu em 1949. Quando se comparam as quedas pluviométricas da mesma época, nos dois anos, nota-se que em 1948 não houve chuvas. No mesmo período, em 1949, as chuvas foram abundantes e bem distribuídas.

Não tem explicação o fato de os nitratos diminuírem por uma chuva de 20 mm em abril-maio de 1949, pois não está de acôrdo com os demais dados, a não ser que se admita, como causa, uma insolubilidade do nitrogênio nítrico pela atividade microbiana sôbre a matéria orgânica.

CONCLUSÕES

Do estudo da variabilidade dos nitratos num solo tipo terra roxa-misturada, chegou-se às seguintes conclusões :

a) A nitrificação neste solo, que deve seguir em linhas gerais a da maioria dos outros solos do Estado de São Paulo, varia com a época do ano. A dosagem de nitratos do solo, para elucidar problemas de fertilidade e de pedologia, só tem valor quando realizada a pequenos intervalos e durante um certo período de tempo.

b) O calor e a umidade influem positivamente, aumentando a nitrificação ; esta cresce nas épocas quentes e chuvosas e diminui nas épocas frias e sêcas.

c) Nesta pesquisa, foi notada uma diminuição do teor de nitratos em dezembro. Admitiu-se, como causa, a lavagem do solo, bem como a absorsão intensa dos nitratos do solo pelo mato em crescimento. Pode-se explicar, por êsse fenômeno, a falta de reação das adubações nitrogenadas minerais, preconizando-se o parcelamento do adubo para esta época. Esta pesquisa de variabilidade dos nitratos não leva, contudo, a resultados definitivos, pois indica apenas a possibilidade de se resolver o problema das adubações nitrogenadas minerais no Estado de São Paulo.

d) A pesquisa efetuada não confirma a crença de ascensão de sais nas épocas de sêca, no Estado, porque não se verificou enriquecimento de NO_3^-, nesses períodos.

e) Existem perdas por lavagem do NO_3^- associadas com quantidades de chuva ; essa relação não foi investigada quantitativamente.

SUMMARY

From a study of the variation of nitrates in the soil known as **terra roxa misturada** (mixed purple soil), the following conclusions were drawn :

a) The nitrate content of this soil reveals a periodic variation through the year. The same kind of variation is expected in the majority of S. Paulo soils, because the climate, with minor exceptions, is fairly uniform over the State.

b) As nitrification proceeds at a higher rate in the hot wet (September-May) than in the cool dry season (May-September), nitrates accumulate in the soil during the first period and disappear in the second. However, as an exception to the above rule, there appeared to be a fall in nitrates during December. This may have been due, either to leaching by rain, or to absorption by weeds, then in their growing period in the experimental fields. Since inorganic nitrogenous fertilisers do not generally give good results in the State of S. Paulo, when applied at the beginning of the rainy season, it is logical to attribute the decrease in nitrogen content to leaching, although the investigation did not lead to a conclusive explanation.

c) This study did not support the view of an upward migration of salts in our soils during the dry months, since a steady level of nitrate content was observed during this period.

d) Although the author was able to establish an association between nitrate losses and rainfall, it was not possible to determine the relation quantitatively.

LITERATURA CITADA

1. **Batham, H. N.** e **L. S. Nigam.** Periodicity of the nitrate content of soils. Soil Sci. **29**: 181-190. 1930.

2. **Verdade, F. C.** Dosagem dos nitratos do solo pelo método do ácido fenoldissulfônico. Bragantia **11**: 1-12, fig. 1, 1951.

3. **Demolon, A.** e **E. Bastisse.** Results of lysimeter experiments. Soil Sci. **46**: 1-7. 1939.

4. **Gowda, R. N.** Nitrates and nitrification in field soils. Soil Sci. **17**: 333-342. 1924.

5. **Hall, T. D.** Nitrification in some South African Soils. Soil Sci. **12**: 301-363. 1921.

6. **Hall, T. D.** Nitrification in some South African Soils. Part II. Soil Sci. **18**: 219-235. 1924.

7. **Sachs, W. H.** Effect of cultivation on moisture and nitrates of field soil. Univ. Arkansas Agric. Exp. Sta. Bul. 205. 1926.

8. **Smith, J. B.** Distribution of nitrates in three layers of fallow soil. Soil Sci. **:26** 347-350. 1928.

ENSAIO DE DESBASTE DE RAMOS INFERIORES DO CAFEEIRO II

J. E. Teixeira Mendes

Engenheiro agrônomo, Secção de Café, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

Em trabalho anterior (1) já demos conta dos resultados obtidos neste ensaio no período que decorreu de 1935 a 1944. Os dados obtidos demonstraram que não houve vantagem em se proceder à eliminação dos ramos inferiores do cafeeiro, que constituem o que geralmente se chama de "saia". Os resultados demonstraram superioridade para a série em que não houve interferência alguma e em que, portanto, os cafeeiros se desenvolveram livremente.

O plano do ensaio é o mesmo já relatado. Possui apenas dois tratamentos : *a)* série desbastada ; *b)* série não desbastada. Cada série é composta de 5 repetições, tendo cada repetição 25 cafeeiros (covas com quatro plantas em cada uma). A variedade empregada foi o Café Nacional, isto é, *Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer.

2 - ADUBAÇÕES E TRATOS CULTURAIS

As adubações têm sido feitas anualmente para que as plantas se mantenham em boas condições. A relação que se segue dá a indicação das adubações empregadas por cafeeiro, ano por ano, de 1945 a 1950.

	Quantidade em gramas
Ano 1945	
Torta de algodão	1.000
Fosfato de potássio	200
Ano 1946	
Estêrco	5.000
Torta de algodão	800
Fosfato de potássio	200
Ano 1947	
Estêrco	5.000
Torta de algodão	800
Fosfato de potássio	200
Ano 1948	
Palha de café	5.000
Farinha de ossos	200
Cloreto de potássio	100
Salitre do Chile	200

	Quantidade em gramas
ANO 1949	
Serranafosfato	200
Cloreto de potássio	100
Salitre do Chile	100
ANO 1950	
Estêrco	5.000
Torta de algodão	800
Superfosfato	200
Cloreto de potássio	100

Tratos culturais — Os tratos culturais têm sido idênticos para as duas séries de plantas, exceto no que diz respeito ao desbaste dos ramos inferiores, que foi praticado apenas na série desbastada. As capinas foram feitas sempre ao mesmo tempo e o sistema de defesa contra a erosão é idêntico.

Prática do desbaste dos ramos inferiores — A série desbastada é mantida sem ramos primários e inferiores até uma altura de pouco mais ou menos 50 cm do solo. A desbrota foi feita em ambas as séries de modo a serem mantidos apenas os ramos necessários para a recomposição das plantas.

3 - COLHEITA E RESULTADOS OBTIDOS ATÉ 1944

As colheitas têm sido realizadas em dois ou três repasses anuais, para se colhêr, tanto quanto possível, os frutos maduros. As produções médias obtidas no período de 1935 a 1944, relatadas em trabalho anterior (1), foram as seguintes :

SÉRIE	*Café maduro kg*	*Café em côco kg*	*Café beneficiado kg*
Desbastada	90,4	40,5	20,2
Não desbastada	105,2	47,2	23,7

Verifica-se, pois, que não houve vantagem em se fazer a poda dos ramos inferiores, pois que, em dez safras, a média da produção foi maior na série não desbastada.

4 - RESULTADOS OBTIDOS DE 1945 a 1950

No quadro 1 vêm as produções em café cereja, café em côco e café beneficiado, obtidas nas duas séries nos anos que vão de 1945 a 1950.

Verifica-se, pelo exame do quadro 1, que em 6 anos, no período que decorreu de 1945 a 1950, a série não desbastada produziu mais do que a desbastada. Tomando-se o café em côco para base de comparação, vemos que apenas em dois anos, isto é, em 1947 e 1949, os cafeeiros desbastados produziram mais do que os da série não podada, mas, assim mesmo, as diferenças foram muito pequenas. A produção média, em café em côco no período examinado, na série não desbastada, foi de 13,1% maior do que na desbastada.

QUADRO 1.—Produções médias de café, em diferentes formas, no período 1945-1950

Anos	Série desbastada			Série não desbastada		
	Café cereja	Café em côco	Café beneficiado	Café cereja	Café em côco	Café beneficiado
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1945	67,08	32,50	15,04	99,88	45,61	21,14
1946	99,02	58,12	27,86	124,42	69,62	33,85
1947	58,78	30,82	15,94	59,70	30,32	16,05
1948	151,60	71,60	36,84	169,20	79,10	40,94
1949	45,12	23,44	11,33	44,74	22,88	11,21
1950	162,26	69,60	36,03	178,86	76,00	39,71
Média	97,31	47,68	23,96	112,80	53,92	27,15

5 - RESULTADOS OBTIDOS NO PERÍODO TODO: 1935-1950

O quadro 2 dá a produção obtida em todo o período em que o ensaio vem sendo examinado.

QUADRO 2.—Produções médias de café em diferentes formas, no período de 1935-1950

Anos	Série desbastada			Série não desbastada		
	Café cereja	Café em côco	Café beneficiado	Café cereja	Café em côco	Café beneficiado
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1935	27,70	11,70	5,59	47,63	22,32	10,25
1936	72,20	30,77	14,41	76,86	32,61	15,33
1937	57,99	24,77	11,81	64,37	28,80	13,75
1938	208,33	92,76	49,96	250,86	108,49	57,96
1939	13,67	6,64	3,25	21,79	10,27	5,14
1940	188,98	87,36	44,16	216,60	99,34	50,14
1941	8,56	3,78	1,67	12,64	5,36	2,44
1942	101,06	47,84	24,08	115,10	55,92	28,67
1943	86,80	39,02	19,57	112,38	50,84	25,68
1944	138,86	60,16	27,94	134,00	58,48	27,31
1945	67,08	32,50	15,04	99,88	45,61	21,14
1946	99,02	58,12	27,86	124,42	69,62	33,85
1947	58,78	30,82	15,94	59,70	30,32	16,05
1948	151,60	71,60	36,84	169,20	79,10	40,94
1949	45,12	23,44	11,33	44,74	22,88	11,21
1950	162,26	69,60	36,03	178,86	76,00	39,71
Média	93,00	43,18	21,62	108,07	49,75	24,97

Tomando-se o café em côco como têrmo de comparação, verifica-se que a produção foi maior em todo o período para a série não desbastada. Houve uma vantagem de 15,2% para esta, em relação à que sofreu a poda dos ramos inferiores.

É interessante notar que a diferença entre as duas séries diminuiu nos últimos anos. Como vimos no período 1945-50, a série não desbastada superou a desbastada em 13,1%.

Se calcularmos a produção por mil cafeeiros como se estimam as safras de café em São Paulo, vamos obter os dados do quadro 3.

QUADRO 3.—Produção de café por 1.000 plantas no período 1935-50

Anos	Série desbastada		Série não desbastada	
	Quilograma	Arroba	Quilograma	Arroba
1935	223,6	14,9	410,0	27,3
1936	576,4	38,4	613,2	40,9
1937	472,4	31,5	550,0	36,7
1938	1.998,4	133,2	2.318,4	154,5
1939	130,0	8,7	205,6	13,7
1940	1.766,4	117,8	2.005,6	133,7
1941	66,8	4,5	97,6	6,5
1942	963,2	64,2	1.146,8	76,5
1943	780,4	52,0	1.027,2	68,5
1944	1.117,6	74,5	1.092,4	72,8
1945	601,6	40,1	845,6	56,4
1946	1.114,4	74,3	1.354,0	90,3
1947	637,6	42,5	642,0	42,8
1948	1.473,6	98,2	1.637,6	109,2
1949	453,2	30,2	448,4	29,9
1950	1.441,2	96,1	1.588,4	105,9
Média	863,6	57,6	998,9	66,6

Até o presente, após 16 colheitas, não houve vantagem em se fazer o desbaste dos ramos inferiores, neste ensaio.

6 - MATURAÇÃO DO CAFÉ

Não foi possível neste último período do ensaio, fazer o número suficiente de colheitas para só retirar das plantas café maduro. Foram feitas sòmente duas colheitas anualmente, sendo que a primeira, no geral, se realizou tarde, o que não permitiu se tivesse uma idéia melhor de como se processou a maturação dos frutos nas duas séries. O quadro 4 dá a quantidade de café colhido em cada vez e a respectiva percentagem.

Como se vê nos dados referentes ao período 1945-50, apenas em um ano, no de 1949, a série não desbastada apresentou maior quantidade de café na primeira colheita. No período anterior, apenas no ano de 1936 ocorreu fato idêntico. Examinando-se o aumento ou diminuição da percentagem de maturação entre ambas as séries, tomando-se por base a série desbastada, obtêm-se os dados seguintes:

PERÍODO 1935-1944	*Dif. entre as percentagens*
1935	— 0,1
1936	+ 1,8
1937	— 7,5
1938	— 3,2
1939	— 4,0
1940	— 2,4 *
1941	— 2,4
1942	— 3,7 *
1943	— 9,5
1944	— 6,9

(*) Os números assinalados com asteriscos se referem às 1.ª e 2.ª colheitas, por ter sido a primeira colheita muito pequena.

PERÍODO 1945-1950

1945	— 0,4
1946	— 3,0
1947	— 2,6
1948	— 2,3
1949	+ 1,4
1950	— 5,8

Verifica-se que em 16 safras, apenas em duas a série não desbastada apresentou pequena percentagem a mais de frutos maduros do que a desbastada.

Há, portanto, uma pequena vantagem para as plantas podadas com relação ao amadurecimento dos frutos. É provável que a maior quantidade de frutos verdes que ficaram para as últimas colheitas (2.ª e 3.ª até 1944, 1.ª para 1945 em diante), sejam os que são produzidos nos ramos inferiores não eliminados.

QUADRO 4.—Maturação do café. Quantidade de café maduro obtida nas colheitas, e percentagem da produção da primeira colheita em relação à produção total anual no período 1935-50

Anos	Série desbastada					Série não desbastada				
	Primeira colheita	Segunda colheita	Terceira colheita	Produção total	Produção 1.ª colheita em relação ao total	Primeira colheita	Segunda colheita	Terceira colheita	Produção total	Produção 1.ª colheita em relação ao total
DADOS OBTIDOS NO PERÍODO 1935 a 1944										
	kg	kg	kg	kg	%	kg	kg	kg	kg	%
1935	19,17	8,53	--------	27,70	69,2	32,93	14,70	--------	47,63	69,1
1936	26,69	43,41	2,10	72,20	37,0	29,79	44,67	2,40	76,86	38,8
1937	48,16	8,43	1,40	57,99	83,1	48,66	11,91	3,80	64,37	75,6
1938	193,44	14,00	0,89	208,33	92,9	225,02	24,18	1,66	250,86	89,7
1939	9,42	3,16	1,09	13,67	68,9	14,14	5,28	2,37	21,79	64,9
1940	36,50	116,06	36,42	188,98	19,3	41,34	128,30	46,96	216,60	19,1
1941	6,46	2,10	--------	8,56	75,5	9,24	3,40	--------	12,64	73,1
1942	24,48	69,74	6,84	101,06	24,2	24,78	78,24	12,08	115,10	21,5
1943	67,48	17,72	1,60	86,80	77,7	75,70	32,66	4,02	112,28	68,0
1944	88,70	46,86	3,30	138,86	63,9	76,40	52,48	5,14	134,02	57,0
DADOS OBTIDOS NO PERÍODO 1945 a 1950										
1945	65,72	1,36	--------	67,08	98,0	97,48	2,40	--------	99,88	97,6
1946	93,02	6,00	--------	99,02	93,9	113,10	11,32	--------	124,42	90,9
1947	54,70	4,08	--------	58,78	93,1	54,00	5,70	--------	59,70	90,5
1948	75,12	76,48	--------	151,60	49,6	80,04	89,16	--------	169,20	47,3
1949	34,96	10,16	--------	45,12	77,5	35,28	9,46	--------	44,74	78,9
1950	140,46	21,80	--------	162,26	86,6	142,70	36,16	--------	178,86	79,8

7 - TAMANHO DAS SEMENTES

Foi continuado o estudo da peneira média para verificar se a eliminação dos ramos inferiores do cafeeiro tem como consequência uma alteração no tamanho das sementes. Na segunda parte do quadro 5, são apresentados os resultados médios obtidos na primeira e segunda colheitas de cada um dos anos do período examinado.

Verifica-se que a série não desbastada produziu maiores sementes na primeira colheita em 1946, 1947, 1949 e 1950 e na segunda, em 1945, 1946, 1947, 1949 e 1950. Apenas em 1945 e 1948, a série desbastada deu, na primeira colheita, produto maior que a não desbastada. Com relação à segunda colheita, apenas em 1948 esta série sobrepujou sua competidora.

Apesar de serem geralmente pequenas as diferenças, verifica-se que, no período 1945-50, a série não desbastada em quase todos os anos produziu sementes de maior tamanho que a desbastada.

No quadro 5 vem a relação completa das peneiras médias no período de 1935 a 1950 (15 safras).

QUADRO 5.—Tamanho das sementes, peneira média do café obtido nas colheitas, nas duas séries, no período 1936-50

Anos	Série desbastada		Série não desbastada	
	Primeira colheita	Segunda colheita	Primeira colheita	Segunda colheita
DADOS OBTIDOS NO PERÍODO 1936 a 1944				
1936	16,95	16,95	16,95	16,90
1937	17,73	17,49	17,83	17,44
1938	17,76	17,45	17,84	17,53
1939	18,37	18,07	18,35	17,80
1940	16,78	17,40	16,90	17,75
1941	16,70	17,20	16,71	17,18
1942	17,47	18,06	17,37	18,36
1943	18,24	19,06	18,26	18,06
1944	16,97	17,56	17,15	17,64
DADOS OBTIDOS NO PERÍODO 1945 a 1950				
1945	17,58	17,18	17,56	17,65
1946	17,44	17,24	17,52	17,43
1947	17,30	17,58	17,54	17,92
1948	17,14	17,39	17,03	17,26
1949	16,99	16,34	17,00	16,44
1950	16,76	17,12	16,85	17,47

Verifica-se que no período todo, em dez safras, a série não desbastada apresentou maiores sementes na primeira colheita (1937, 1938, 1940, 1941, 1943, 1944, 1946, 1947, 1949 e 1950 ; e em nove na segunda colheita (1938, 1940, 1942, 1944, 1945, 1946, 1947, 1949 e 1950).

Como a primeira colheita em quase todos os anos representou a maior quantidade de café colhido, ficando para a segunda na maioria das vêzes, apenas um repasse, conclui-se que, na maioria das safras, a série não desbastada apresentou café beneficiado de maior tamanho do que a série desbastada.

8 - CONCLUSÕES

a) Pelos resultados obtidos verifica-se que houve uma produção maior para as séries não desbastadas no período de 1945 a 1950. No período todo do ensaio, isto é, em dezesseis colheitas (período 1935-1950) a produção também foi maior para os cafeeiros não desbastados. Feito o estudo estatístico dos dados do ensaio (2), verificou-se que o resultado é significativo.

b) Com relação à maturação do café, houve, quase em todos os anos, uma pequena diferença para a série desbastada, que apresentou maiores percentagens de frutos maduros na primeira colheita.

c) Não houve diferença apreciável no tamanho das sementes produzidas pelos dois tratamentos em exame. Em maior número de safras, as sementes da série não desbastada foram um pouco maiores do que as produzidas pela série desbastada.

d) Não existe, pois, vantagem em se fazer a operação da retirada dos ramos inferiores do cafeeiro.

RESUMO

Foi continuado o ensaio do desbaste dos ramos inferiores do cafeeiro, instalado na Estação Experimental Central de Campinas, em 1932.

O ensaio compreende duas séries : *a*) desbastada ; *b*) não desbastada. Cada série se compõe de 5 repetições com 25 cafeeiros cada uma. A variedade em cultivo foi a *Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer.

A série desbastada foi mantida sem os ramos primários até uma altura de 50 cm do solo. Na série não desbastada não se interferiu de modo algum nessa parte da planta.

As colheitas foram iniciadas em 1935. A série não desbastada produziu significativamente mais, no período todo examinado, isto é, em dezesseis safras (1935-1950).

Não houve grande diferença no tamanho das sementes. A maturação foi um pouco apressada na série desbastada.

O ensaio demonstra que não houve vantagem em se fazer esta operação.

SUMMARY

The experiment, begun at the Central Experiment Station at Campinas in 1932, on the pruning of the lower branches of coffee plants, has been continued.

The trial contains two series, *a*) pruned and *b*) not pruned. Each series consists of five replicates, each with 25 coffee plants. The variety is *Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer.

The pruned trees were kept free from primary branches to a height of 50 cm. The unpruned trees were left entirely untouched in this region.

Harvesting began in 1935. The unpruned trees have yielded significantly better (P = 5%) over the period of the 16 years of the trial (1935-1950).

There was no great difference in size of seeds. Ripening was advanced a little in the pruned trees.

The experiment showed that there was no advantage to be gained by pruning ; on the contrary, the operation appears to be prejudicial to the yield.

LITERATURA CITADA

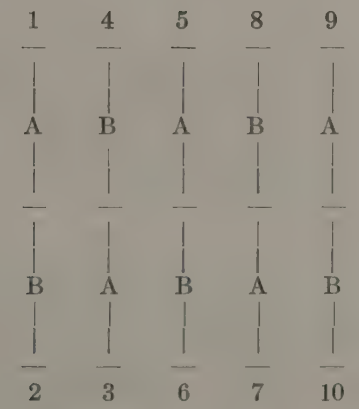
1. **Mendes, J. E. Teixeira.** Ensaio de desbaste de ramos inferiores do cafeeiro. I. Bragantia **6**: 567-582. 1946.

2. **Stevens, W. L. e C. G. Fraga Jr.** Análise do ensaio de desbaste dos ramos inferiores do cafeeiro. Bragantia **11**: 285-289. 1951.

ANÁLISE DO ENSAIO DE DESBASTE DE RAMOS INFERIORES DO CAFEEIRO

W. L. Stevens, *Professor da Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas da Universidade de São Paulo e* C. G. Fraga Jr., *da Secção de Técnica Experimental e Cálculo, Instituto Agronômico de Campinas*

O delineamento do ensaio de desbaste dos ramos inferiores do cafeeiro (1) é sistemático e, para sua análise estatística, foi empregado o processo de interpolação de constantes. Designando os tratamentos empregados por A (desbastado) e B (não desbastado), o delineamento usado é o que representamos esquemàticamente, onde os números correspondem aos canteiros :



As constantes consideradas na análise, por quadrados mínimos, são as seguintes :

Canteiro	*Tratamento*	*Constantes*
1	A	m + t + c — 2b
2	B	m — t — c — 2b
3	A	m + t — c — b
4	B	m — t + c — b
5	A	m + t + c
6	B	m — t — c
7	A	m + t — c + b
8	B	m — t + c + b
9	A	m + t + c + 2b
10	B	m — t — c + 2b

O efeito de tratamentos é representado por 2t, a diferença entre a parte superior e inferior do campo (blocos) por 2c, a regressão linear por b e a média geral por m.

Designando por x_1, x_2, ... as produções correspondentes aos canteiros 1, 2, ... e por e_1, e_2, ... as diferenças entre os valores das produções obtidas e as teóricas, podemos escrever a série de igualdades

$$e_1 = x_1 - m - t - c + 2b$$
$$e_2 = x_2 - m + t + c + 2b$$
etc.

Queremos obter as estimativas de **m, t, c** e **b** pelo método dos quadrados mínimos e, para isso, fazemos :

$$\frac{\partial \Sigma e_i^2}{\partial m} = 0, \quad \frac{\partial \Sigma e_i^2}{\partial t} = 0, \quad \frac{\partial \Sigma e_i^2}{\partial c} = 0 \quad e \quad \frac{\partial \Sigma e_i^2}{\partial b} = 0$$

O sistema de equações normais obtido é o seguinte :

$$\Sigma x_i = 10\ m$$

$$(x_1+x_4+x_5+x_8+x_9) - (x_2+x_3+x_6+x_7+x_{10}) = 10c + 2t$$
$$(x_1+x_3+x_5+x_7+x_9) - (x_2+x_4+x_6+x_8+x_{10}) = 2c + 10t$$
$$-2(x_1+x_2) - (x_3+x_4)+(x_7+x_8)+2(x_9+x_{10}) = 20b$$

Para a análise da variância, o resíduo Σe_i^2 pode ser obtido substituindo os valores de **m, t, c** e **b** em cada uma das igualdades iniciais ; obtêm-se, assim, os chamados valores esperados. As diferenças entre as produções obtidas e as esperadas dão os valores **e**, os quais estão incluídos no quadro 1.

QUADRO 1.— Valores teóricos e desvios das produções obtidas, em café em côco

Canteiro	Produção obtida	Produção esperada	Desvio
	Kg	Kg	kg
x_1	696	664,2	31,8
x_2	802	775,2	26,8
x_3	657	683,2	— 26,2
x_4	805	779,7	25,3
x_5	637	687,7	— 50,7
x_6	780	798,7	— 18,7
x_7	686	706,7	— 20,7
x_8	731	803,2	— 72,2
x_9	777	711,2	65,8
x_{10}	861	822,2	38,8
Soma			0

Soma de quadrados dos desvios = 17 453

O quadrado correspondente a tratamentos, isento de blocos, será dado por

$$\frac{1}{240}\left[5\left[(x_1+x_3+x_5+x_7+x_9) - (x_2+x_4+x_6+x_8+x_{10})\right] - \right.$$

$$\left. - (x_1+x_4+x_5+x_8+x_9) + (x_2+x_3+x_6+x_7+x_{10})\right]^2 =$$

$$= 25\,833{,}75.$$

O divisor 240 pode ser obtido como a esperança do quadrado da expressão entre parêntesis, acima. Essa esperança é

$$48^2\ \sigma_t^2 + 240\ \sigma^2$$

onde σ_t^2 representa a variância de tratamento e σ^2 a variância unitária, de forma que, para têrmos essa variância na base unitária, temos que dividir por 240. É muito mais simples obter por diferença êsse quadrado, como veremos adiante.

As somas de quadrados correspondentes a tratamentos, livre de blocos e a de blocos, livres de tratamentos não são ortogonais; no entanto, a primeira delas é ortogonal como a soma de quadrado de blocos, obtida na análise usual da variância.

O quadrado correspondente à regressão é dado por

$$\frac{1}{20}\left[2(x_1+x_2) \quad (x_3+x_4) + (x_7+x_8) + 2(x_9+x_{10})\right]^2 = 2\,761{,}25$$

Êstes resultados, menos o correspondente à regressão, podem ser obtidos mais simplesmente da seguinte maneira:
Consideremos as soluções das equações normais, obtidas diferenciando-se em relação a **t, c, b e m**

(t)	2c + 10t	= — 526	t	= — 415/8
(c)	10c + 2t	= — 140	c	= — 29/8
(b)	20b	= 235	b	= — 94/8
(m)	10m	= 7432	m	= 743,2

Obtemos, agora, os produtos do valor encontrado para cada uma das constantes pela parte conhecida da equação correspondente e somamos êsses três produtos. Teremos:

$$140\ (-29/8) + (-56)\ (-415/8) + 235(94/8) = 30\,555$$

Êste valor é o da soma de quadrados correspondente aos três graus de liberdade da soma de

blocos + gradiente + tratamentos

Obtidos blocos e gradiente como acima indicado, o quadrado correspondente a tratamento é encontrado por diferença.

A soma de quadrados do resíduo (com 6 graus de liberdade) é o valor 17 453 encontrado como a diferença entre a soma de quadrados do total (com 9 graus de liberdade) e a correspondente a blocos + gradiente + tratamentos (3 graus de liberdade).

A análise final acha-se representada no quadro 2.

QUADRO 2.—Análise da variância dos dados de produção obtidos em 16 anos na experiência de desbaste dos ramos inferiores do cafeeiro

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	1	1960	1960
Gradiente	1	2761	2761
Tratamentos	1	25834	25834*
	3	30555	
Resíduo	6	17453	2909
Total	9	48008	

Resta-nos considerar a estimativa do efeito de tratamentos. Obtivemos, para a diferença a favor de desbastado (total de 16 anos, média correspondente a meia fileira, ou canteiro),

$$2t = -\ 103{,}8 \quad \text{ou} \quad +\ 103{,}8 \text{ a favor de não desbastado.}$$

A variância dessa diferença é igual a

$$\frac{240\sigma^2}{24^2} = \frac{10\sigma^2}{24}$$

e a estimativa da mesma é dada por

$$\frac{29090}{24} = 1212$$

de forma que 34,8 é a estimativa do êrro padrão. A prática de não desbastar os ramos inferiores do cafeeiro mostrou-se melhor que a do desbaste, sendo a vantagem do tratamento não desbastado sôbre desbastado dada por

$$103{,}8 \pm 34{,}8 \text{ kg}$$

Os limites fiduciais (10:80:10%) são, por conseguinte,

$$103{,}8 \pm (1{,}440)\ (34{,}8) = 103{,}8 \pm 50{,}1$$

isto é, o limite inferior será dado por 53,7 e o superior por 153,9 kg.

CONCLUSÃO

Os resultados analisados neste trabalho são os da experiência de desbaste de ramos inferiores do cafeeiro, ora em realização pela Secção de Café do Instituto Agronômico e abrangem as produções totais de 16 anos (1935 a 1950). A simplicidade dos dados permitiu apresentar de forma detalhada a maneira de se analisar a experiência pelo método dos quadrados mínimos. A vantagem obtida pelo tratamento usual do cafeeiro, isto é, o tratamento não desbastado, pode ser estimada 103,8 ± 50,1 kg de café em côco, numa produção média para um canteiro (total de 16 anos), de 743,2 kg.

Apesar de não ser lògicamente correta a utilização da soma de quadrados do resíduo a fim de estimar o êrro, êsse uso, desde que se tenha a necessária cautela, não deverá conduzir a conclusões que se afastam muito da realidade.

É interessante notar que a tentativa para remover a heterogeneidade não deu resultado. No entanto, uma inspeção dos resíduos sugere a necessidade de usar uma regressão de 2.° grau, o que não foi feito devido ao número insuficiente de graus de liberdade e, também, porque não seria uma prática aconselhável, modificar o método de análise **depois** da inspeção dos resultados.

SUMMARY

This paper was written primarily to illustrate the process of fitting constants to non-orthogonal data. The design of the experiment, on the pruning of lower branches of coffee-trees, was systematic (see plan at the beginning). Three constants were fitted, representing respectively the treatment contrast, the difference between upper and lower half of the field and the linear gradient of fertility across the field. The use of the residual sum of squares for the estimation of error is not, of course, logically correct but it is unlikely to lead to seriously wrong conclusions if caution is exercised. In the event, the procedure failed to eliminate any soil heterogeneity (see Analysis of Variance, p. 288). Inspection of the data showed that much of the heterogeneity would have appeared in a quadratic term in the gradient. When, as here, the number of data is very small, it is particularly dangerous to allow the data to suggest the scheme of adjustment, because this will lead to an over-estimation of the precision of the experiment.

The conclusion was that **not** pruning the lower branches of tree gave an increase in yield of 104 ± 50 kg (dry fruits) per plot, with a general mean of 743 kg per plot.

LITERATURA CITADA

1. **Mendes, J. E. T.** Ensaio de retirada de ramos inferiores do cafeeiro. II. Bragantia **11**: 277-284. 1951.

VARIEDADES DE BATATINHA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) PROCEDENTES DA POLÔNIA

O. J. Boock [1]

Engenheiro agrônomo, Secção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

Há vários anos que os técnicos do Instituto Agronômico vêm estudando o comportamento de diferentes variedades de batatinha—*Solanum tuberosum* L. — procedentes de diversos países produtores de batatas-sementes, dentre os quais, se têm sobressaído a Holanda e a Alemanha. Êsses estudos vêm sendo executados por meio de experiências, instaladas em diferentes regiões do Estado de São Paulo, variáveis em condições de clima e solo.

No presente trabalho, são apresentados resultados de seis experiências, realizadas com cinco variedades recebidas da Polônia, em março de 1950, e enviadas pelo Polskie Zaklady Zbozowe, de Varsóvia (Instituto de Cereais de Varsóvia).

2 - MATERIAL E MÉTODO

As variedades de batatinha recebidas da Polônia, em número de cinco, e com os nomes de **Dar, Oka, Bem, Pionier** e **Kolobrzeskie,** vieram em caixas de madeira, com capacidade para 30 quilos de tubérculos, e, logo após a sua chegada, foram desinfetadas com uma solução de bicloreto de mercúrio, a um por mil, durante uma hora, segundo recomendação do Serviço de Vigilância Sanitária Federal, do pôrto de Santos. Os tubérculos apresentavam bom estado de conservação, estavam bem brotados e pesavam, em média, 32 gramas, com exceção da **Pionier**, cujo pêso era de 40 gramas.

Os tubérculos foram divididos em três lotes e plantados em Louveira, em solo tipo salmourão; Capão Bonito, em solo sílico-argiloso, e Indaiatuba, em solo sílico-argiloso, obedecendo ao seguinte delineamento :

Plano. .Blocos ao acaso, quatro repetições.

Espaçamento. 80 centímetros entre linhas e 35 centímetros entre tubérculos nas linhas.

Adubação. Em sulcos, na base de 80 kg de nitrogênio, 120 de ácido fosfórico e 60 kg de óxido de potássio, por hectare.

Testemunha. Para têrmo de comparação, empregamos a variedade holandesa "Eigenheimer", chegada na mesma ocasião, e cujo comportamento já é conhecido (1).

---

(1) Colaboraram na execução das experiências citadas, os engenheiros agrônomos Airton Rigitano, Chefe da Estação Experimental de Capão Bonito; Júlio Seabra Inglês de Sousa, Chefe da Estação Experimental de Jundiaí, e os senhores Alfredo e Eugênio Waldemarin, proprietários da Fazenda Cruz Alta, em Indaiatuba, aos quais agradecemos o auxílio prestado.

Classificação dos tubérculos. Para maior facilidade na comparação dos tipos colhidos, os tubérculos foram divididos em classes de 20 em 20 gramas, até um máximo de 80.

3 - RESULTADOS OBTIDOS

O primeiro plantio foi feito em março de 1950, portanto no mesmo mês do recebimento das batatas-sementes. Devido a condições adversas de clima, duas experiências foram prejudicadas, razão por que os resultados de produção não serão computados. Foram feitas as seguintes observações sôbre os característicos e o comportamento das referidas variedades:

a) **Dar** — tubérculos com película amarelada e que se torna verde à luz; polpa amarela; olhos meio profundos e brotação tardia. Vegetação de côr verde-claro, menos abundante que a da "Eigenheimer" com 3 a 4 hastes em média e de desenvolvimento pouco lento, acamando. Variedade tardia. Apresentou regular resistência aos crestamentos causados por *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary e *Alternaria solani* (Ell. & Mart.) Jones & Grout., suscetibilidade ao mosaico rugoso e aos nematóides *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood 1949, e regular suscetibilidade às manchas internas (chocolate). É menos produtiva que as demais variedades, e tem tendência a produzir tubérculos redondo-ovalados, do tipo médio e miúdo (quadros 1, 2 e 3), embonecando regularmente.

b) **Oka** — tubérculos com película amarelada e que se torna verde-claro à luz; polpa amarela; olhos pouco profundos e brotação meio tardia. Vegetação de um verde normal e do tipo e porte da "Eigenheimer", porém com número menor de hastes. Variedade meio tardia. Revelou ser pouco mais suscetível aos crestamentos *Phytophthora* e *Alternaria* que a **Dar**; suscetível ao mosaico rugoso e ao enrolamento das fôlhas, causado por vírus *"leaf-roll"*, e aos nematóides *M. incognita* e *Pratylenchus* sp. Seus tubérculos são pouco sujeitos às manchas ferruginosas (chocolate), embonecando regularmente (quadro 2). As produções obtidas (quadro 1), foram boas, iguais ou superiores às da "Eigenheimer" tida, no Estado de São Paulo, como uma das mais produtivas. Os tubérculos são de formato redondo-ovalado, do tipo miúdo para médio como a **"Dar"** (quadro 3).

c) **Bem** — tubérculos com película amarelada, que se torna verde à luz. Polpa amarelada, olhos profundos, brotação meio tardia. Folhagem de um verde acentuado; porte médio, com 4 a 6 hastes, e ligeiramente escuras na base. Variedade meio tardia. Mostrou ser mais resistente aos crestamentos *Phytophthora* e *Alternaria* que a "Eigenheimer"; suscetível ao enrolamento das fôlhas e muito atacada pelos nematóides — *M. incognita* e *Pratylenchus* sp. Constatou-se elevada percentagem de tubérculos com manchas internas (chocolate). Dificilmente emboneca (quadro 2). As produções de tubérculos foram superiores à da variedade **Dar**, e inferiores

às da **Oka** e "Eigenheimer". Os tubérculos apresentavam-se arredondados e cheios. Essa variedade produz boa percentagem de tubérculos dos tipos médios e graúdos (quadro 1 e 3).

QUADRO 1.—Percentagens médias de falhas e produções de tubérculos das variedades da Polônia, em confronto com a "Eigenheimer", quando plantadas em três localidades do Estado de São Paulo

Variedade	Localidades					
	Capão Bonito (1)		Louveira (2)		Indaiatuba (3)	
	Falhas	Produção	Falhas	Produção	Falhas	Produção
	%	*t/ha*	%	*t/ha*	%	*t/ha*
Dar	2,8	7,5	17,0	11,0	18,5	4,9
Oka	0,8	11,4	5,3	13,4	4,5	6,4
Bem	0,5	7,5	17,5	13,1	4,8	5,5
Pionier	17,8	3,6	10,3	13,4	4,5	7,4
Kolobrzeskie	10,0	11,5	14,3	14,0	28,8	4,2
Eigenheimer	3,8	11,7	14,0	13,1	6,3	7,2

(1) Média das experiências nos. 155 e 168 plantadas, respectivamente, em setembro de 1950 e setembro de 1951.

(2) Média das experiências nos. 159 e 172 plantadas, respectivamente, em novembro de 1950 e setembro de 1951.

(3) Média das experiências nos. 150 e 161 plantadas, respectivamente, em março de 1950, sendo prejudicada em parte devido à *Phytophthora infestans*, e novembro de 1950.

NOTA: A análise estatística das produções (P = 5%), considerando cada experiência isoladamente, revelou o seguinte:

CAPÃO BONITO

Experiência 155 — DMS = ± 2,02 t/ha. — **Kolobrzeskie** superior e **Pionier** inferior às demais.
Experiência 168 — DMS = ± 3,31 t/ha. — **Oka** superior às demais, com exceção da **"Eigenheimer"** e, **Pionier**, inferior.

LOUVEIRA

Experiência 159 — DMS = N. S.
Experiência 172 — DMS = ± 4,36 t/ha. — **Kolobrzeskie** e **Oka** superiores apenas às **Eigenheimer** e **Dar.**

INDAIATUBA

Experiência 150 — DMS = ± 0,77 t/ha. — **Pionier** superior às demais e **Kolobrzeskie**, inferior.
Experiência 161 — DMS = ± 1,98 t/ha. — **Dar** e **Kolobrzeskie** inferiores às demais.

d) **Pionier** — tubérculos apresentando a película amarelada, que se torna verde-claro à luz; polpa amarela; olhos meio profundos; brotação tardia; porte avantajado, com 3 a 4 hastes em média por planta e vigorosas. Folhagem de um verde forte, com os folíolos corrugados. Variedade tardia. Mostrou ser mais resistente à *Phytophthora* e à *Alternaria* que a "Eigenheimer", **Dar, Bem,** e **Oka.** É suscetível ao mosaico rugoso e enrolamento das fôlhas. Apresenta muito poucos tubérculos com manchas internas. São muito atacados pelos nematóides *M. incognita* e *Pratylenchus* sp. Emboneca regularmente (quadro 2). As produções foram pràticamente iguais à da variedade **Dar,** e inferiores às da **Oka** e "Eigenheimer". Tubérculos redondo-ovalados, dando boas percentagens de tipos médios e graúdos (quadros 1 e 3).

e) **Kolobrzeskie** — tubérculos com a película amarelada e que se torna verde à ação da luz. Polpa amarela; olhos profundos; brotação precoce; porte baixo; com 2 a 3 hastes vigorosas por planta. Fôlhas de um verde claro, e folíolos largos. Variedade meio precoce. Revelou ser de boa resistência à *Phytophthora* e à *Alternaria* e suscetível ao mosaico rugoso, dando, na maioria das vêzes, elevada percentagem de plantas fracas e falhando muito, mesmo quando os tubérculos estavam em ótimo estado de turgescência e de brotação. Difícilmente produz manchas internas, emboneca muito pouco. É sujeita aos nematoídes *M. incognita* e *Pratylenchus* sp. (quadros 1 e 2).

É uma variedade produtiva, como a **Oka** e a "Eigenheimer", apesar de apresentar o defeito de falhar muito. Seus tubérculos são redondo-ovalados e cheios, e dão boa percentagem de graúdos (quadros 1 e 3).

QUADRO 2.—Ocorrência média de moléstias, pragas e anormalidades, nos tubérculos provenientes das experiências de batatinha, com variedades polonesas

Variedade	(1) Sarna comum	(2) Manchas internas	Podridão		Nematóides		(7) Bichocados	(8) Alfinetados	(9) Afiladados	(10) Embonecados
			(3) Mole	(4) Sêca	(5) Galhas	(6) Pinta				
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
155.ª E 186.ª EXPERIÊNCIAS — EST. EXP. DE CAPÃO BONITO										
Dar	25,5	(*)	0,0	0,5	3,5	0,0	5,5	8,5	14,5	1,5
Oka	5,0	(*)	0,0	2,5	2,0	0,0	4,5	13,5	2,5	0,0
Bem	9,5	(*)	0,0	0,0	1,5	0,0	2,0	26,5	2,0	0,5
Pionier	9,5	(*)	0,5	0,0	1,0	0,0	0,5	30,0	3,0	0,5
Kolobrzeskie	2,0	(*)	1,0	0,5	1,5	0,0	3,5	31,0	1,5	0,5
Eigenheimer	2,0	(*)	0,0	0,0	4,0	0,0	3,5	41,5	4,5	5,5
159.ª E 172.ª EXPERIÊNCIAS — EST. EXP. DE JUNDIAÍ (Louveira)										
Dar	2,0	0,0	0,0	0,5	3,0	0,5	6,5	0,0	14,0	4,5
Oka	4,5	3,0	0,0	1,0	6,5	6,0	4,0	0,0	6,0	8,5
Bem	7,0	9,0	0,0	1,0	8,5	1,0	10,5	5,5	4,0	2,5
Pionier	7,5	0,5	0,5	1,5	28,0	6,0	1,0	0,0	3,0	1,5
Kolobrzeskie	3,0	4,0	0,0	0,5	6,0	4,0	1,0	0,0	6,0	1,0
Eigenheimer	8,5	3,0	0,0	0,0	11,0	0,5	7,5	0,5	14,0	3,0
150.ª E 161.ª EXPERIÊNCIAS — FAZ. CRUZ ALTA — Indaiatuba										
Dar	16,5	7,0	1,0	0,0	51,5	0,0	3,5	8,0	1,0	0,5
Oka	6,5	4,0	1,5	0,0	44,0	0,0	3,0	8,5	0,0	0,0
Bem	13,5	6,0	0,5	0,0	53,5	0,0	6,5	7,5	0,0	0,0
Pionier	6,0	0,0	1,0	0,0	46,0	0,0	3,0	10,0	0,0	6,0
Kolobrzeskie	12,0	0,0	2,0	0,0	56,0	0,0	7,5	24,5	0,5	1,0
Eigenheimer	12,0	0,0	1,5	0,0	50,0	0,0	0,5	0,0	0,0	2,0

(*) não foi feito exame interno.

(1) *Streptomyces scabies* ((Thaxter) Güssow. (2) Manchas ferruginosas, de origem fisiológica. (3) Podridões causadas por bactérias. (4) Podridões causadas por *Fusarium*. (5) Galhas causadas por nematóides *Meloidogyne incognita*. (6) Pontuações escuras nas lenticelas, causadas por nematóide *Pratylenchus* sp.. (7) Batatas comidas por inseto. (8) Danos causados por vermes. (9) Tubérculos com a parte basal afilada. (10) Formação de tubérculos secundários.

QUADRO 3.—Percentagens médias de tipos de tubérculos apresentados pelas variedades polonesas

Variedade	Acima de 80 g	De 60 a 80 g	De 40 a 60 g	De 20 a 40 g	Abaixo de 20 g
	%	%	%	%	%
Dar	7,8	9,2	15,7	35,9	31,4
Oka	6,2	10,3	19,3	32,4	31,8
Bem	9,8	13,0	19,5	30,1	26,8
Pionier	9,5	9,7	20,7	35,3	24,8
Kolobrzeskie	9,8	13,0	20,7	34,0	22,5
Eigenheimer	9,0	13,5	16,8	31,0	29,7

RESUMO

As variedades de batatinha **Dar, Oka, Bem, Pionier** e **Kolobrzeskie,** foram recebidas da Polônia, para verificação do seu comportamento sob as nossas condições, em confronto com a variedade "Eigenheimer", já conhecida (1). Com êsse objetivo, foram instaladas oito experiências, sendo três em Capão Bonito, em solo sílico-argiloso, três em Louveira, em salmourão, e duas em Indaiatuba, em terreno sílico-argiloso.

Das observações realizadas durante o período vegetativo, e dos resultados da produção, conclui-se o seguinte : *a*) tôdas as variedades apresentaram película amarelada e que se tornou verde à ação da luz ; *b*) a folhagem da variedade **Kolobrzeskie** se mostrou de um verde-claro e de porte médio, contrastando com a **Pionier,** que se mostrou de um verde forte e porte avantajado ; *c*) a **Kolobrzeskie** e a **Pionier** revelaram boa resistência à *Phytophthora infestans* e *Alternaria solani*, principalmente quando comparadas à "Eigenheimer", ao passo que a **Oka** mostrou ser pouco resistente ; *d*) a variedade **Bem** se mostrou mais suscetível às manchas internas de orígem fisiológica (chocolate), sendo que a **Pionier** revelou pequena tendência a êsse defeito ; *e*) as variedades mais produtivas foram, por ordem decrescente (média de 6 experiências) : "Eigenheimer" **Oka, Kolobrzeskie, Bem, Pionier** e **Dar;** *f*) as maiores percentagens de tubérculos graúdos foram fornecidas pela **Kolobrzeskie** e **Bem,** e, de refugo, pelas variedades **Oka, Dar** e "Eigenheimer".

SUMMARY

Seed tubers of Irish potato varieties **Dar, Oka, Bem, Pionier** and **Kolobrzeskie,** received from Poland, were tested in the State of São Paulo with the best known Dutch variety, Eigenheimer. Eight trials were conducted in three different localities : Capão Bonito, Louveira and Indaiatuba.

Varieties **Kolobrzeskie** and **Pionier** showed good resistance to both early and late blight. On the contrary, the varieties Eigenheimer and **Oka** were susceptible. Variety

Bem has shown some physiological disorders through spotting of tuber flesh. Little tendency to such disorders was revealed by variety **Pionier.** The best yielding varieties were Eigenheimer, **Oka, Kolobrzeskie, Bem, Pionier** and **Dar.**

Variety **Kolobrzeskie** and **Bem** yielded larger percentage of big-sized tubers; **Oka, Dar** and Eigenheimer produced larger percentages of small-sized tubers.

LITERATURA CITADA

1. **Boock, O. J.** Variedade de batatinha "Eigenheimer" (*Solanum tuberosum* L.). Bragantia **10**: 371-382, fig. 1. 1950.

A HIBRIDAÇÃO INTERESPECÍFICA NO MELHORAMENTO DO CAFEEIRO

A. J. Teixeira Mendes

Engenheiro agrônomo, Secção de Citologia, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

A seleção do cafeeiro dentro das principais variedades cultivadas da espécie *Coffea arabica* L., se bem que represente processo trabalhoso, não apresenta hoje grandes dificuldades de ordem técnica, estando já o problema resolvido, sob todos os aspectos, pelo Instituto Agronômico de Campinas. Da mesma forma, o cruzamento entre essas variedades é conseguido à vontade, conhecendo-se hoje relativamente bem o comportamento citológico e genético da espécie.

Dispõe o Instituto Agronômico de regular número de outras espécies de *Coffea*, em sua coleção, sendo que os estudos de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner e de uma nova forma tetraplóide ("387") (3), já vão adiantados; das espécies restantes, os estudos realizados ou em andamento são de ordem básica, relacionando-se principalmente à taxonomia, à citologia e à auto-incompatibilidade. Incidentalmente, vão-se conhecendo suas características de produtividade, resistência à sêca e ao frio, desenvolvimento das plantas, etc.

Não existe na espécie *C. arabica* o problema da auto-incompatibilidade, que se nota em algumas outras espécies estudadas. Uma tentativa de introduzir em *C. arabica* desejáveis características destas outras não só encontra dificuldades com relação a esta questão, como primordialmente pelo fato de ter ela **2n = 44** cromossômios enquanto as outras têm apenas **2n = 22.**

A esperada esterilidade dos híbridos entre *C. arabica* e espécies como *C. canephora*, *Coffea liberica* Hiern, *Coffea Dewevrei* De Wild. et Th. Dur. foi constatada entre as duas primeiras citadas. Híbridos triplóides (2n = 33), entre *C. arabica* e *C. canephora*, foram obtidos, verificando-se que eram quase totalmente estéreis (1). Aproveitando esta ligeira fertilidade o selecionador pode aplicar a êstes híbridos o método do "back-cross": o cruzamento dos híbridos com a espécie *C. arabica* poderá produzir novas plantas, que apresentem a boa qualidade da bebida dessa espécie e alguns dos desejáveis caracteres de *C. canephora*, como sejam rusticidade e vigor vegetativo. Além disso, esta espécie apresenta resistência ao "mal das fôlhas", causado pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk e Broome, que felizmente não existe em nosso hemisfério, e ao qual, diga-se de passagem, *C. arabica* é

muito sensível. Efetuar hibridações com essas espécies é prever para o futuro, pois que não se pode esperar que na era das mais rápidas ligações entre os continentes continui a América sempre livre do mal que aniquilou a economia cafeeira em países de além-mar.

2 - IMPRODUTIVIDADE DOS HÍBRIDOS

É tão rara a formação de gametas férteis nos híbridos triplóides, que tanto a autofecundação como o "back-cross" só ocasionalmente se realizam. Numerosas autopolinizações, como cruzamentos controlados com *C. arabica* e *C. canephora*, em ambos os sentidos, foram realizadas, tendo sido muito baixo o pegamento.

O quadro 1 mostra que, de um total de 1.761 flores protegidas para autofecundação em híbridos triplóides, apenas 6 frutos foram colhidos, quase todos sem sementes, pois que sòmente 2 sementes foram obtidas. Isto significa que, para obter 1 semente autofecundada, foi necessário proteger quase 900 flores.

QUADRO 1. – Número de frutos e sementes obtidos pela autopolinização de 1.761 flores em quatro híbridos triplóides interespecíficos

Número do híbrido triplóide (2n = 33)	Número de flores protegidas	Número de frutos colhidos	Número de sementes obtidas
H64-21	139	0	0
H64-22	222	0	0
H127-1	817	2	2
H202-1	583	4	0
Total	1.761	6	2

O "bak-cross" dos híbridos triplóides com as espécies *C. canephora* e *C. arabica* também é de difícil pegamento, como se pode ver pelo quadro 2; de 377 flores polinizadas por *C. canephora*, só se formou 1 fruto, êste mesmo desprovido de semente; de quase igual número de flores (374) polinizadas por *C. arabica*, formaram-se 5 frutos, com 5 sementes, 4 das quais germinaram. Êste último cruzamento foi também realizado no sentido inverso: 85 flores de *C. arabica* polinizadas pelo triplóide produziram 1 fruto, com 1 semente, que germinou normalmente.

3 - CONSTITUIÇÃO CITOLÓGICA DOS "BACK-CROSSES"

Dada a dificuldade de se conseguir, sob contrôle, os desejados "back-crosses", resolvemos aproveitar para plantio as sementes resultantes de polinizações não controladas, cujo embrião provinha da união de um gameta do triplóide com um de uma das plantas que o rodeiam, e que floresceram ao mesmo tempo. Como estas plantas são em sua maioria da espécie *C. arabica*, as sementes representavam muito provàvelmente o resultado do "back-cross" pretendido.

QUADRO 2.—Número de frutos e de sementes obtidos pelo "back-cross", de dois híbridos triplóides com cada uma das espécies de que se derivaram

Número do híbrido triplóide (2n=33)	Número da planta empregada no "back-cross"	Flores polinizadas	Frutos colhidos	Sementes obtidas	Sementes germinadas
		No.	*No.*	*No.*	*No.*
HÍBRIDO TRIPLÓIDE ♀ X *C. canephora* ♂ (2n=22)					
H127–1	37	196	1	0	0
H202–1	35	181	0	0	0
Total		377	1	0	0
HÍBRIDO TRIPLÓIDE ♀ X *C. arabica* ♂ (2n=44)					
H127–1	1	33	1	1	0
	44	55	1	1	1
H202–1	44	71	0	0	0
	501	215	3	3	3
Total		374	5	5	4
C. arabica ♀ X HÍBRIDO TRIPLÓIDE ♂					
1	H127–1	47	1	1	1
54	H202–1	37	0	0	0
Total		84	1	1	1

Foram assim obtidas várias plantas, filhas de quatro híbridos triplóides. É notável a variação morfológica constatada dentro das progênies; algumas plantas desenvolveram-se mal, não vivendo muito tempo; das que sobreviveram, umas desenvolveram-se melhor que outras, havendo variação geral no comprimento dos internódios, no tamanho e textura das fôlhas, tamanho das flores, etc. Aquelas que atingiram a maturidade apresentaram, quase que na totalidade, uma produção muito baixa.

A constituição citológica destas plantas é variada. Em muitas foi feita uma contagem de cromossômios, verificando-se os resultados constantes do quadro 3.

O exame do quadro 3 mostra que, na progênie dos híbridos, se formam aneuplóides e também, principalmente, tetraplóides (2n=44) e pentaplóides (2n=55), sendo interessante constatar a tendência à formação de plantas com cêrca de 55 cromossômios em pelo menos dois dos híbridos, enquanto que num dêles a tendência maior é para a formação de plantas com cêrca de 2n=44 cromossômios.

Nos "back-crosses" controlados, um dos gametas tinha sempre n=22 cromossômios; nas polinizações não controladas, admitindo-se que mais provàvelmente tenha intervindo o pólen de *C. arabica*, cujos exemplares rodeavam os híbridos e floresceram simultâneamente, também se pode supor que a maioria, senão a totalidade dos gametas masculinos, tivesse n=22. Admitida esta hipótese, pode-se deduzir, em cada caso, o número

QUADRO 3.—Constituição citológica (2n) das plantas, filhas de quatro híbridos interespecíficos triplóides (2n=33)

Plantas cruzadas				Plantas filhas (1)	
Feminina		Masculina		Número	2n
Número	2n	Número	2n		
H202-1	33	501	44	H557-1	40-42
				H557-2	39-40
				H557-3	?
H127-1	33	44	44	H1013-1	?
1	44	H127-1	33	H402-1	44
P64-21	33	?	?	P64-21-1	55
				P64-22-6	41-42
				,, -3	43-44
				,, -17	50-55
				,, -2	±52
				,, -14	53-55
				,, -15	53-55
P64-22	33	?	?	,, -11	54-55
				,, -13	54-55
				,, -5	55
				,, -8	55
				,, -9	55
				,, -12	55
				,, -16	56?
				,, -10	57
				H202-1-1	51
				,, -8	52-53
				,, -10	53
H202-1	33	?	?	,, -11	53
				,, -12	53
				,, -6	53-55
				,, -9	53-56
				,, -2	55
				H127-1-17	41 (42?)
				,, -4	42?
				,, -20	42
				,, -18	43-44
				,, -1	44
				,, -9	44
H127-1	33	?	?	,, -14	44
				,, -15	44-45
				,, -21	44-45
				,, -22	43-46
				,, -27	50-55
				,, -16	53
				,, -33	54 (55?)

(1) Achamos importante relacionar estas plantas designando-as pelos seus números, pois que elas ainda existem em nosso campo experimental e poderão, no futuro, ser utilizadas por quem se interessar pelo assunto.

de cromossômios contribuído pelo gameta do híbrido. Dos dados do quadro 3, deduz-se que, em conjunto, as oosferas dos 4 híbridos, das quais se originaram as plantas em estudo, se distribuiram por dois grupos: um em que o número de cromossômios era próximo a 22 e outro próximo a 33. O quadro 4, detalhando êsses grupos, mostra que no híbrido H 127-1 predominaram as oosferas do primeiro grupo (n=±22), ao passo que nos 3 outros híbridos predominaram as oosferas do segundo grupo (n=±33).

A microsporogênese no híbrido H127-1 foi estudada (1), verificando-se a tendência à formação de microsporos com n=9 a 21 (num total de 74

QUADRO 4.—Frequência da formação de oosferas com cêrca de 22 e de 33 cromossômios em quatro híbridos triplóides (2n = 33)

Híbridos triplóides	Grupamento das oosferas	
	(n = ±22) (1)	(n = ±33) (2)
P64-21	0	1
P64-22	2	12
H127-1	11	3
H202-1	2	8

(1) A amplitude de variação encontrada no número de cromossômios foi de 17 a 24.
(2) A amplitude de variação encontrada no número de cromossômios foi de 28 a 35.

contagens); associando-se estas observações aos dados agora obtidos, e imaginando que também na formação das oosferas a marcha da redução cromática seja idêntica, pode-se deduzir que os gametas com poucos cromossômios sejam estéreis e que os que têm cêrca de 22 cromossômios, se bem que mais raros, sejam férteis. Não foi constatada a formação de microsporos com cêrca de 33 cromossômios; a sua ocorrência deve ser, portanto, bastante rara, o que é confirmado pelos elementos constantes do quadro 4.

Nos outros híbridos, a microsporogênese não foi estudada; os elementos do quadro 4 sugerem, no entanto, que nêles a microsporogênese conduza mais frequentemente à formação de gametas com cêrca de 33 cromossômios.

4 - POSSIBILIDADES ECONÔMICAS DOS "BACK-CROSSES"

Do ponto de vista do melhorador, que deseja obter plantas com os principais característicos de *C. arabica*, e, portanto, que se cruzem com facilidade com esta espécie, interessa mais a progênie do híbrido H.127-1, onde são mais frequentes as plantas com 2n = 44 cromossômios.

Duas plantas da progênie destacaram-se. Uma delas é a resultante do "back-cross" controlado com a espécie *C. arabica* (planta n.º 1) e que recebeu o número H402-1. A outra é de polinização não controlada, e recebeu o número H127-1-14. Ambas têm 2n = 44 cromossômios.

4.1 - CARACTERÍSTICOS DA PLANTA H402-1

De pequeno porte, esta planta vem produzindo desde 1942. Tendo-se procedido à proteção de suas flores, obteve-se um bom pegamento: 885 flores autopolinizadas produziram 519 frutos (58,6% de pegamento) com 635 sementes (35,9% de fertilização, se se considerar que cada flor possuia 2 óvulos).

É muito alta a percentagem de sementes do tipo "moca", o que significa um baixo rendimento, pois a cada semente dêste tipo corresponde uma loja não desenvolvida nos frutos. Um bom cafeeiro deve produzir alta per-

centagem de grãos chatos, que significam plena fertilização de ambas as lojas de cada ovário, pequena percentagem de grãos "mocas" e muito baixa percentagem de "conchas" ou sementes defeituosas. No quadro 5, comparam-se estas percentagens na planta H402-1 e na variedade *bourbon*-*Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy.

QUADRO 5.—Percentagem de sementes de diferentes tipos (chatos, mocas e conchas) na variedade *bourbon* e num híbrido entre *bourbon* e *C. canephora* (F_2) (1)

Tipos das sementes	Variedade *bourbon*	Híbrido H402-1 (2)	
		Sementes autofecundadas	Sementes não autofecundadas
	%	%	%
Chatos	88,2	57,4	59,5
Mocas	8,2	39,9	40,1
Conchas	3,5	2,7	0,1
Total	100	100	100

(1) Os dados da variedade *bourbon* foram obtidos pela Secção de Genética do Instituto Agronômico, como média das produções de 1934 a 1936. Os dados do híbrido correspondem à colheita de 1942.

(2) Dados obtidos em 577 sementes autofecundadas e em 1.792 sementes não autofecundadas.

Verifica-se que a planta resultante do "back-cross" (planta H402-1) é evidentemente superior ao híbrido de que proveio (H127-1), pois é autofértil. O tipo das sementes produzidas, entretanto, é inferior ao bourbon. A produção também não é elevada, razão pela qual deixamos de entrar em maiores detalhes. As sementes autofecundadas foram entregues à Secção de Genética, onde a progênie obtida se encontra em observação. Uma amostra de sementes foi preparada para "prova de xícara", dando uma "bebida muito dura".

4.2 - CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS NA PLANTA H127-1-14

Na progênie do híbrido triplóide H127-1, uma planta se destacou pelo rápido desenvolvimento, pela abundante folhagem, pelas fôlhas e flores de dimensões grandes e, sobretudo, pela sua produtividade maior em relação às demais da progênie. Recebeu o número H127-1-14 e tem $2n=44$ cromossômios; não fôsse a sua origem conhecida, e o taxonomista talvez não tivesse dificuldade em classificá-la na espécie *C. arabica*; a forma e tamanho dos frutos lembram a variedade *maragogipe* (*Coffea arabica L.* var. *maragogipe* Hort. ex Froehner). A contagem dos estomas deu uma média de 189,16 por mm², o que se aproxima do número encontrado nas variedades de *C. arabica* com $2n=44$ (4).

Trata-se de um híbrido natural entre o triplóide e, possìvelmente, a variedade *maragogipe* de *C. arabica*, tendo o triplóide contribuído casualmente com um agrupamento de cromossômios perfeitamente compatível com os cromossômios do pólen incógnito.

4.2.1 - AUTOCOMPATIBILIDADE

Na primeira vez que floresceu (1944), foram protegidas 143 flores para autofecundação, não se tendo colhido um fruto sequer. Possìvelmente, o tempo correu mal para a formação de frutos, pois que se verificou mais tarde que a planta é relativamente auto-fértil ; em 1948 foram protegidas 139 flores, tendo-se colhido, em 1949, sessenta e cinco frutos autofecundados.

A proteção foi feita a 14 de outubro de 1948 ; como normalmente acontece, não são tôdas as flores que dão formação a frutos : cai uma parte dos ovários ; neste caso, 48,9% dos ovários cairam antes de 14 de dezembro de 1948 tendo, nos 6 ou 7 meses seguintes, caido mais 4,3%. Houve, portanto, 46,8% de frutificação, tendo-se colhido, em junho e julho de 1949, sessenta e cinco frutos ; o período decorrido do florescimento à maturação dos frutos é algo tardio, no que se compara também à variedade *maragogipe* (6).

4.2.2 - PERCENTAGEM DE FECUNDAÇÃO

Duas observações foram feitas sôbre a formação de sementes nos frutos do híbrido :

a) Os frutos autofecundados de 1948, em número de 65, tinham todos uma ou duas sementes ; não havia frutos partenocárpicos ; produziram um total de 91 sementes. Considerando que nas flores autofecundadas, em número de 139, havia um número potencial de 278 óvulos, houve 32,7% de fertilização ou granação.

b) Uma amostra de 100 frutos não autofecundados de 1948 deu 160 sementes ; como não se conhecia quantas flores se abriram para que os 100 frutos se formassem, não se pôde calcular neste caso a percentagem de fertilização. Uma observação importante, todavia, foi feita : em 27 frutos, uma das lojas desenvolveu-se normalmente, porém, em seu interior, não havia semente, mas apenas restos de perisperma ; estas cavidades vazias indicam que pólen estranho deve ter induzido o desenvolvimento do perisperma em vez de endosperma, fato aliás já conhecido (5). Como não foi constatado êste fato nos frutos autofecundados, pode-se supor que uma polinização mais apropriada determinará uma melhor percentagem de fertilização (granação).

4.2.3 - PRODUTIVIDADE

A planta produziu pela primeira vez em 1944. O pêso dos frutos colhidos foi anotado a partir dêsse ano, exceção feita a 1945 e 1947. Se somarmos as produções dêstes 6 anos, admitindo que foram nulas em 1945 e 1947, temos um total de 13.690 gramas e uma média anual de 2.280 gramas.

Para podermos avaliar se uma tal média de produção é razoável, será lícito compará-la com as produções médias de outras plantas que tenham também dado a sua primeira colheita em 1944. Para isso, a Secção de Genética nos ofereceu os dados referentes a 4 progênies de bourbon e 2 progênies de maragogipe, compreendendo um total de 120 plantas.

É surpreendente verificar que a produção média do híbrido, nesses 6 anos, foi superior às das 6 progênies, sendo que a maior destas foi de 1.643 gramas. Das 120 plantas consideradas, apenas 6 apresentaram uma produção média individual ligeiramente superior à do híbrido.

Esta constatação, no entanto, significa apenas que o híbrido é passível de entrar em ensaios de competição com as variedades comerciais. Sòmente tais ensaios poderão conduzir a um resultado positivo.

Aliás, não só o pêso do café-cereja é importante na análise da produtividade; muito importante é o "rendimento" no beneficiamento do café, isto é, a relação entre o pêso dos frutos e o pêso das sementes; esta relação é de 6 aproximadamente nas variedades *bourbon* e *maragogipe*. Do híbrido, os dados preliminares são escassos; não tentaremos uma comparação no momento. Ensaios futuros dirão também a respeito dêste ponto.

4.2.4 - TIPO DAS SEMENTES E QUALIDADE DA BEBIDA

As sementes são, de modo geral, grandes, maiores mesmo que as de maragogipe. Segundo dados da Secção de Genética, uma amostra de sementes desta variedade apresenta, em média, 90% de grãos chatos, 8% de mocas e 2% de conchas. Numa amostra de 275 gramas de sementes do híbrido, encontramos 69% de chatos, 18% de mocas e 13% de conchas. Como as sementes mocas e conchas depreciam o tipo, segue-se que o produto do híbrido é inferior, nesse particular. Todavia, deve-se notar que os grãos "chatos" de maragogipe são quase sempre deformados, ao passo que os do híbrido são muito regulares. A um ligeiro exame, agrada mais a amostra de sementes do híbrido.

Algumas amostras de sementes foram preparadas para prova de degustação, juntamente com outras da variedade *bourbon*. Tôdas deram "bebida dura e ácida", incluídas as de *bourbon*. Ora, como se sabe que êste não é o resultado que se devia esperar do *bourbon*, parece que a experiência não foi bem conduzida. Pretendemos repetir a prova, solicitando que a própria Secção de Café faça as amostras para evitar um mau preparo.

4.2.5 - ESTUDO COMPARATIVO DAS PROGÊNIES

Como já dissemos anteriormente, as sementes autofecundadas foram entregues à Secção de Genética, com o intuito de se formarem mudas para colocar em ensaios de competição com outras variedades. É interessante constatar, no entanto, que, infelizmente, das 91 sementes apenas 3 germinaram.

Da colheita do ano anterior, foi semeada certa quantidade de sementes não autofecundadas, que produziram um lote desuniforme de mudas, mas em que se constatam plantas muito vigorosas, de fôlhas grandes, maiores que as comumente encontradas na variedade *maragogipe*. Com estas plantas se formará um lote para os ensaios de competição.

Uma propagação rápida do híbrido, por via vegetativa, também está sendo posta atualmente em andamento.

5 - CONCLUSÕES

A hibridação da espécie *Coffea arabica* L. com outras espécies apresenta a dificuldade de produzir plantas triplóides (2n=33) altamente estéreis, pois que ela tem normalmente 2n=44 cromossômios, enquanto as outras têm 2n=22. Não é, portanto, um problema de simples solução a conjugação de boas características (o gôsto da bebida, principalmente) do café que se cultiva no Brasil com características desejáveis das outras espécies: a melhor adaptabilidade a solos já cansados e a resistência a moléstias, como, por exemplo, o "mal das fôlhas", causado pela *Hemileia*.

Os "bak-crosses" dos híbridos interespecíficos com a espécie *C. arabica* são difíceis e, quando obtidos, o seu produto é muito variável, devido principalmente à sua constituição citológica. Teòricamente, porém, é possível obter "back-crosses" que tragam em sua constituição um agrupamento homogêneo de cromossômios, onde predominem os fatôres que determinam as boas qualidades de *C. arabica* e onde existem alguns fatôres desejáveis da outra espécie.

Esta transferência de gens da espécie *C. canephora* para a espécie *C. arabica* vem sendo tentada e atualmente já se verifica que o processo pode surtir os efeitos desejados: as duas plantas obtidas pelo "back-cross" de um híbrido triplóide com a espécie *C. arabica* demonstram que o estudo da constituição de novas progênies pode levar à descoberta de novas plantas, cujas características sejam as mais favoráveis.

Demonstram os "back-crosses" que os híbridos triplóides constituem uma fonte permanente de novas combinações genéticas, cujas possibilidades e importância, no terreno do melhoramento do café, não podem ser avaliadas.

SUMMARY

The cultivation of coffee in the American coffee producing countries is not faced with any serious handicap. The future can not be far distant, however, when it will be necessary to establish new plantations back on the high-priced old exploited lands. Need will be felt for improved varieties.

At the same time, it is not known if in a near future the American coffee growers will not be in trouble with diseases as terrible as *Hemileia*, which the present age of transport cannot restrict to non-American areas.

In the program of coffee improvement, interspecific crosses are expected to take a very important place. The introducing of desired characteristics of other species into *Coffea arabica* by hybridization is made difficult by the fact that, while *C. arabica* is self-fertile, the other species are self-sterile. It is known, also, that the high cup quality *C. arabica* species, with 44 somatic chromosomes, gives sterile triploid hybrids (2n=33) when crossed to the leaf disease resistant *Coffea canephora* and other diploid (2n=22) species. Very seldom, however, do the triploids produce seed, as a result of back-cross to *C. arabica* either through open or controlled pollination.

The cytological constitution of the plants obtained from these seeds is variable; some triploids give rise to seedlings having mostly a chromosome number around 44; the progeny plants from other hybrids have this number mostly around 55. Numerous aneuploids have been found among these progenies.

Attention has been given to the plants derived from the hybrids as to their developmental and production characteristics.

At least two 44-chromosome plants have shown to be interesting in these respects and one of them, productive and self-fertile, showed up characteristics very similar to the *maragogipe* variety of *C. arabica*.

More detailed comparative observations are necessary ; however, the obtaining of such a plant proves that the triploids are a permanent source of new cytological combinations that can be used in the future in the search for new vigourous and disease resistant coffee plants with high cup quality.

LITERATURA CITADA

1. **Krug, C. A.** and **A. J. T. Mendes.** Cytological observations in *Coffea*. IV. Jour. Genet. **39**: 189-203. 1940.

2. **Krug, C. A. e A. J. T. Mendes.** Conhecimentos gerais sôbre a genética e a citologia do gênero *Coffea*. Rev. Agric., Piracicaba **18**: 399-408. 1943.

3. **Krug, C. A., J. E. T. Mendes, Alcides Carvalho e A. J. T. Mendes.** Uma nova forma de *Coffea*. Bragantia **10**: 11-26. 1950.

4. **Franco, Coaracy M.** Relation between chromosome number and stomata in *Coffea*. Bot. Gaz. **100**: 817-829. 1939.

5. **Mendes, A. J. T.** Partenogênese, partenocarpia e casos anormais de fertilização em *Coffea*. Bragantia **6**: 265-274. 1946.

6. **Mendes, J. E. T.** Ensaio de variedades de cafeeiros. Bol. Técn. do Instituto Agronômico, Campinas **65** : 1-36. 1939.

RESULTADOS SÔBRE A ADUBAÇÃO DO RAMI

G. Paiva Castro

Engenheiro agrônomo, Secção de Plantas Fibrosas Diversas, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

Dentre as numerosas espécies pertencentes ao gênero *Bœhmeria*, apenas são cultivadas para o aproveitamento das fibras, as espécies *B. nivea* Hook et Arn. e *B. utilis* Bl., esta última em escala mais reduzida. Devido às características tecnológicas da fibra, conferindo amplo campo de aplicação industrial, o rami já deveria estar ocupando um lugar de destaque entre as plantas têxteis cultivadas, não fôssem certas dificuldades de ordem ágrico-tecnológica que impedem a expansão da cultura. Com a solução dêsses problemas, o rami poderia constituir importante fonte produtora de fibra, concorrendo para solucionar, em parte, o problema da matéria prima para a indústria de tecidos finos.

Dentre os diversos problemas agronômicos da cultura do rami, a adubação vem sendo objeto de estudos nos diversos países que se dedicam à experimentação desta planta têxtil. Os diversos autores têm concluído, na sua maioria, que é no emprêgo dos adubos químicos e orgânicos que reside a única maneira de se manterem elevadas as produções da cultura. Os resultados relatados por êsses autores indicam, em geral, uma reação favorável da cultura quanto aos fertilizantes químicos utilizados. Um dêsses autores, Neller (2), realizando uma experiência de adubação de rami em solo turfoso de Everglades, determinou uma mistura de fertilizantes de fórmula aproximada 2-6-36, aplicada na média de 550 quilogramas por hectare, e mais traços de elementos menores, para que um crescimento vigoroso da planta e uma produção satisfatória de fibra fôsse obtida. Outro autor, Wassermann (3), cita um ensaio de adubação de rami executado na Geórgia, Rússia, em que uma mistura de fertilizantes minerais (azôto, fósforo e potássio) conseguiu elevar as produções de caules secos (sem fôlhas) de 7,5 vêzes. Naturalmente, essas indicações têm valor apenas local, não podendo ser, de modo algum, generalizadas.

No Estado de São Paulo, o estudo da adubação do rami foi iniciado, há vários anos, pelo Instituto Agronômico de Campinas. O presente trabalho tem por objetivo relatar os resultados até agora obtidos nesse sentido, salientando-se, em particular, aquêles correspondentes às experiências de adubação instaladas em Campinas e Pindorama, em 1945 e 1947, respectivamente.

2 - EXPERIÊNCIAS REALIZADAS

Foram já realizadas seis experiências de adubação, tendo sido quatro no período 1939-1943, e duas no período de 1945-1947. As quatro primeiras

experiências foram montadas pela Secção de Plantas Fibrosas Diversas do Instituto Agronômico (1).

2.1 - EXPERIÊNCIAS FEITAS NO PERÍODO 1939-1943

2.1.1 - MÉTODOS E MATERIAL

Em 1939 foram instaladas duas experiências de adubação de rami nas Estações Experimentais de Campinas e Ribeirão Prêto, adotando-se a distribuição em 6 blocos ao acaso, com 10 tratamentos cada um. A adubação empregada foi na base de 42 kg de N (salitre do Chile), 63 kg de P_2O_5 (superfosfato), 94 kg de K_2O (cloreto de potássio), 400 kg de CaO (calcário em pó) e 20 000 kg de estêrco de curral, por hectare.

Em 1943, foram instaladas mais duas experiências de adubação nas Estações Experimentais de Pindorama e Tupi, adotando-se a distribuição em 6 blocos ao acaso, com 8 tratamentos cada um. A adubação empregada foi na base de 60 kg de N (salitre do Chile), 130 kg de P_2O_5 (superfosfato) e 90 kg de K_2O (cloreto de potássio), por hectare.

A variedade de rami utilizada nas experiências instaladas em Campinas, Pindorama e Tupi, foi a que se distribuia oficialmente no Estado naquela época, isto é, uma mistura de formas da espécie *Bœhmeria nivea*, com um rendimento de 1% de filaça crua sôbre caules verdes enfolhados. Na experiência de Ribeirão Prêto a variedade empregada era bastante uniforme, e o material de plantio (rizomas) foi cedido pela gerência da antiga Fazenda Drummond.

2.1.2 - RESULTADOS OBTIDOS

No quadro 1 estão indicados os dados de produções médias de caules verdes enfolhados, obtidos nessas esperiências. As análises estatísticas das

QUADRO 1.— Produções médias de caules verdes enfolhados, em toneladas por hectare, de cada tratamento e localidade, nas experiências de adubação de rami no período de 1939-1943

Tratamentos	Campinas Total de 5 cortes (1)	Ribeirão Prêto Total de 3 cortes (2)	Pindorama Total de 3 cortes (3)	Tupi Total de 3 cortes (4)
NPK + Ca	46,7	35,4		
NPK	41,4	36,0	22,4	21,7
NP	35,9	36,3	20,9	19,9
NK	36,1	29,1	16,4	18,6
PK	36,0	37,6	20,6	12,9
N	31,9	30,5	14,4	16,6
P	38,7	37,2	18,9	16,2
K	34,1	29,0	15,6	14,9
Estêrco	32,0	34,2		
Testemunha	30,6	30,5	15,5	13,3
Dif. mín. sig. (P = 0,05)	3,8	5,0	5,2	5,1

(1) Em março de 1942, fevereiro e abril de 1943 e janeiro e maio de 1944.
(2) Em agôsto de 1943 e janeiro e junho de 1944.
(3) Em abril e dezembro de 1942 e fevereiro de 1943.
(4) Em janeiro e junho de 1944 e janeiro de 1945.

produções obtidas revelam que, nas localidades de Campinas, Ribeirão Prêto e Pindorama, os aumentos de produção foram devidos ao elemento fósforo, enquanto que na experiência localizada em Tupi, apenas os tratamentos que receberam o azôto deram produções significativamente superiores ao tratamento testemunha.

2.2 - EXPERIÊNCIAS FEITAS NO PERÍODO DE 1945-1947

2.2.1 - MÉTODOS E MATERIAL

Em 1945 e 1947 foram instaladas mais duas experiências de adubação de rami: uma na Estação Experimental de Campinas, em terra "roxa-misturada", e outra na de Pindorama, em terra do tipo "Arenito Bauru". As análises químicas da terra, onde foram instaladas essas experiências, revelaram que, em Campinas, os teores N-P-K eram médios, enquanto que em Pindorama, os teores de N e P eram baixos e o teor de K era médio.

Essas experiências foram distribuídas em seis blocos ao acaso, com oito tratamentos cada um. As parcelas de cada tratamento, com área de 10 m², compunham-se de duas fileiras de plantas, espaçadas de um metro entre si, tendo por distância entre plantas, dentro da fileira, 50 centímetros. Cada tratamento ficou separado do adjacente por duas fileiras de bordadura.

Foram empregados, como material de plantio, rizomas da variedade Murakami, caracterizada pela uniformidade das plantas e pelo elevado teor de fibra. No plantio, os rizomas foram enterrados a uma profundidade de cêrca de 10 centímetros, utilizando-se pedaços de rizomas com 15 centímetros de comprimento.

A adubação empregada foi na base de 60 kg de N (salitre do Chile), 90 kg de P_2O_5 (superfosfato) e 60 kg de K_2O (cloreto de potássio), por hectare. A primeira adubação foi executada nos sulcos, antes do plantio, misturando-se bem os adubos com a terra. A segunda adubação, realizada um ano depois, foi em cobertura.

QUADRO 2.—Produções médias de caules verdes enfolhados, em toneladas por hectare, por tratamento e localidade, obtidas nas experiências do período de 1945-1947

Tratamentos	Campinas (2 cortes) (1)	Pindorama (4 cortes) (2)
NPK	14,0	104,6
PK	9,8	101,3
NK	14,2	95,2
NP	12,5	98,9
N	11,4	92,2
P	9,2	101,3
K	9,9	95,2
Testemunha	8,2	91,2
Dif. mín. sig. (P = 0,05)	3,2	13,8

(1) Dados do 2.º e 4.º cortes, realizados em março de 1947 e fevereiro de 1948, respectivamente. A experiência foi instalada em dezembro de 1945 e replantada em novembro de 1946.

(2) Dados do 1.º, 2.º, 3.º e 4.º cortes, realizados, respectivamente, em setembro de 1947, novembro de 1947, março de 1948 e julho de 1948. A experiência foi instalada em janeiro de 1947.

2.2.2 - RESULTADOS OBTIDOS

No quadro 2 estão indicadas as produções médias de caules verdes enfolhados, obtidas em cada tratamento, nas localidades experimentadas.

As análises estatísticas dos dados de produção de caules com fôlhas mostraram que, em Campinas, apenas nos tratamentos que receberam nitrogênio foram obtidas produções significativamente superiores àquelas dos testemunhas. Na experiência de Pindorama não houve, entretanto, efeito significativo de qualquer dos tratamentos sôbre as produções. Mas, fazendo uma decomposição fatorial para esta última experiência, observou-se um efeito médio significativo do fósforo no aumento da produção.

As produções de caules verdes enfolhados, dos canteiros correspondentes a cada tratamento da experiência de adubação realizada em Campinas, foram, depois de pesadas, desfibradas separadamente em uma descorticadora "Castanho". O mesmo foi feito com as produções obtidas no terceiro e quarto cortes da experiência de Pindorama, utilizando-se, entretanto, na descorticagem, uma descorticadora "Fibrex".

No quadro 3 estão indicadas as produções médias de filaça crua (*Chinagrass*) obtidas em cada tratamento das experiências de adubação de Campinas e Pindorama, assim como as percentagens de filaça crua sôbre caules verdes enfolhados.

QUADRO 3.—Produções médias de filaça crua, em quilogramas por hectare, e percentagens de filaça crua sôbre caules verdes enfolhados, em cada tratamento das experiências de adubação de Campinas e Pindorama

Tratamentos	Campinas		Pindorama (1)	
	Produção de filaça crua	Percentagem de filaça crua sôbre caules verdes enfolhados	Produção de filaça crua	Percentagem de filaça crua sôbre caules verdes enfolhados
	kg/ha	%	*kg/ha*	%
NPK	446	3,2	3 680	4,7
PK	256	2,6	3 500	5,3
NK	484	3,2	3 760	5,5
NP	400	2,8	4 010	5,6
N	326	3,4	3 480	5,1
P	261	2,8	3 460	5,4
K	291	2,9	3 180	5,1
Testemunha	199	2,4	3 360	5,9
Dif. mín. sig. (P = 0,05)	117,1			

(1) Apenas os caules com mais de 50 centímetros de comprimento foram descorticados.

4 - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Analisando os dados relatados, podemos concluir que, nas duas experiências localizadas em Campinas, o rami reagiu diferentemente aos fertilizantes empregados quanto à produção de caules enfolhados. Na primeira experiência, instalada em 1939, o rami reagiu significativamente para o

fósforo, e, na segunda experiência, instalada em 1945, a análise estatística mostrou um efeito médio para o nitrogênio. Conclui-se ainda, preliminarmente, que a cultura de rami não produziu econômicamente, nesse tipo de terra, apesar da forte dose de adubos empregada.

Para as duas experiências instaladas em Pindorama, em 1943 e 1947, a análise estatística revelou um efeito significativo do fósforo no aumento de caules enfolhados de rami, indicando ser aconselhável uma adubação dêsse tipo.

SUMMARY

This paper presents preliminary results of chemical fertilizer experiments conducted at Campinas and Pindorama Experimental Stations on production of stems with leaves of the Murakami ramie (*Bœhmeria nivea*) in two types of soils in the State of São Paulo. In Campinas, on soil of the "roxa misturada" type, different effects of the treatments in the increasing of the production of stems with leaves have been found. In Pindorama, on soil of the "Arenito Bauru" type, the results of experiment only showed a significant effect of phosphorus in increasing the production of stems with leaves.

LITERATURA CITADA

1. **Medina, J. C.** Experiências de adubação de rami. *Em* Relatório da Secção de Plantas Fibrosas Diversas do Instituto Agronômico de Campinas. **1944** (Não publicado).

2. **Neller, J. R.** Culture, fertilizer requirements and fiber yields of ramie in the Florida Everglades. Bull. Florida Exp. Sta. **412**: 1-40. 1945.

3. **Wassermann, J.** Culture de la ramie em Transcaucasie. Rev. Int. d'Agric. **25**: 415-417. 1934.

XIPHINEMA CAMPINENSE, NOVA ESPÉCIE (*NEMATODA, DORYLAIMIDAE*)

Luís Gonzaga E. Lordello

Engenheiro agrônomo, Assistente da Cadeira de Zoologia da Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz", Universidade de São Paulo

Durante os nossos exames de material de planta colhido na Estação Experimental Central do Instituto Agronômico, temos obtido grupos de *Nematoda* do gênero *Xiphinema*, constituídos quase que exclusivamente de larvas. O material (solo e raízes) é invariàvelmente tratado segundo o Método do Funil de Baermann, os espécimes fixados pela formalina a 6% e os desenhos feitos com o auxílio da câmara clara.

Tendo estudado fêmeas adultas coligidas em fevereiro de 1951 e tendo-as como filiadas a uma espécie nova para a ciência, deliberamos descrevê-la. Com isso, elevam-se a duas, as espécies de *Xiphinema* referidas para a fauna do Brasil : *X. brasiliense* Lordello, 1951 (forma opistodélfica, parasita de raízes e tubérculos de batatinha, (*Solanum tuberosum* L.) (**5**), e *X. campinense* (espécie anfidélfica), que descrevemos a seguir.

Xiphinema campinense, n. sp.

♀ = 2.517 micros ; **a** = 60,9 ; **b** = 6,2 ; **c** = 33,1-34,5 ; **V** = 39,8-40,3%

Cabeça separada do corpo por apenas uma leve depressão da cutícula ; lábios fundidos, com dois círculos de papilas diminutas. Cutícula completamente lisa, sem nenhuma estriação transversal. Anfídio curto e largo.

Comprimento do estilete, no adulto, 154-161 micros, dos quais 90-97 micros representam a ponta que é substituída por ocasião da ecdise.

A porção anterior do esôfago é dada por um tubo flexível e fino que, ao se expandir na base, produz o bulbo terminal alongado, em cujo extremo anterior se localiza o núcleo da glândula esofagiana dorsal.

O poro excretor não foi localizado. O anel nervoso perisofágico situa-se logo abaixo da base do estilete, quando êste se apresenta inteiramente recolhido.

Cárdia obscuro. A vulva é representada por uma fenda transversal localizada a 923-935 micros da frente da cabeça ; a vagina se estende pelo corpo até quase a metade de sua largura. Dois ovários, um anterior e outro posterior em relação à vulva, ambos bastante curtos. Apenas dois ovos são vistos, prestes a serem lançados para o exterior, um correspondente a cada ovário. Medem 154-149 micros de comprimento por 26,4-28,0 micros de largura, representando o seu diâmetro até 73% da largura do corpo, tomada na altura da vulva.

Tal como referimos ao descrever *X. brasiliense* (5), as avantajadas dimensões do ôvo e o seu pequeno número nos ovários são bons indícios de um ciclo vital longo.

O corpo atenua-se suavemente para as extremidades, principalmente para a posterior, dando origem a uma cauda afilada, com 67-70 micros de comprimento.

As papilas caudais são em número de quatro em cada face lateral, dispostas segundo a ilustração que apresentamos.

Os machos são desconhecidos; apenas poucas fêmeas e muitas larvas foram encontradas.

As larvas — A forma da cauda é semelhante à dos adultos. As mensurações obtidas do exemplar cuja extremidade caudal fazemos figurar no presente trabalho foram, em micros, as seguintes: comprimento — 1.525; largura ao nível do meio do corpo — 39,6; estilete — 127,6; extremidade trocável — 88; comprimento do esôfago — 303,6; bulbo terminal — 92,4.

Inimigo natural — Constatamos uma larva cujo corpo se apresentava completamente tomado por *Sporozoa* da Ordem *Microsporidia*. O diâmetro do parasita andou por volta de 5 micros.

Pátria — Fazenda Santa Elisa (Estação Experimental Central do Instituto Agronômico), Campinas, Estado de São Paulo, ao redor de raízes de algumas plantas de interêsse econômico, para as quais representa um ecto-parasita, a saber: guandu (*Cajanus indicus* Spreng.), soja (*Glycine max* (L.) Merr.), repôlho (*Brassica oleracea* L., var. *capitata* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.).

As raízes de arroz que examinamos foram colhidas em fevereiro de 1951, de um experimento de adubação da Secção de Cereais e Leguminosas do Instituto Agronômico, em seu 6.º ano de cultura. Para o desenvolvimento péssimo das plantas, sem dúvida, contribuía a abundância de larvas coligidas ao redor de suas raízes.

DIAGNOSE

Comparamos *X. campinense* com as demais espécies anfidélficas conhecidas (2, 3, 4, 6, 7). A espécie mais próxima é *X. pratense* Loos, 1949 (1), descrita no Ceilão. As diferenças observadas (dimensões, ausência de qualquer estriação cuticular, número e disposição das papilas caudais) justificam o estabelecimento da nova espécie.

DIAGNOSIS

A *X. pratensi* Loos, 1949, cui affinis est, differt cuticula haud striata, numero dispositioneque papillarum caudae necnon dimensionibus.

SUMMARY

X. campinense n. sp. is described. It is a *Xiphinema* closely resembling *X. pratense* Loos, 1949, from which it is distinguished by its measurements, by the absence of any cuticular transverse striation as well as by the number and location of the caudal papillae.

(1) A ortografia original da espécie descrita por Loos (4) é *Xiphinema pratensis*, que emendamos para *Xiphinema pratense*, por refletir evidentemente um êrro tipográfico ou um *lapsus calami* (art. 19.ª das Regras Internacionais de Nomenclatura Zoológica, 1).

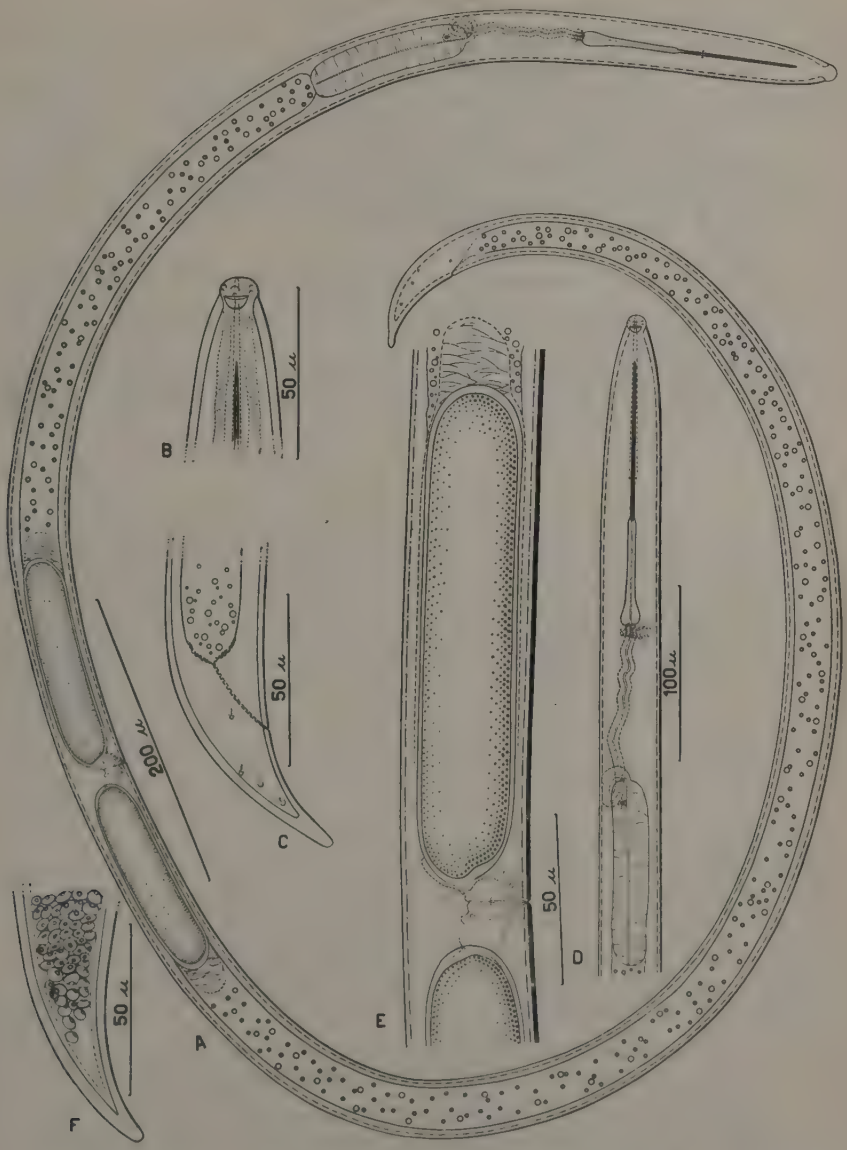


FIGURA 1.—*Xiphinema campinense* n. sp.; *A* — fêmea adulta; *B* — detalhe da cabeça; *C* — extremidade caudal do adulto; *D* — detalhe da região do esôfago; *E* — idem, da região dos ovários; *F* — extremidade caudal de uma larva parasitada por *Sporozoa* da Ordem *Microsporidia*.

LITERATURA CITADA

1. **Amaral, Afrânio do.** Codificação da nomenclatura zoológica. Arq. de Zoo. do Est. de S. Paulo **7**: 379–437. 1950.

2. **Cobb, N. A.** New nematode genera found inhabiting freshwater and nonbrackish soils. Jour. Wash. Acad. of Sci. **3**: 132–144, fig. 1, est. 1. 1913.

3. **Goodey, T.** *Em* Soil and freshwater nematodes, a monograph, pág. I-XXVI + 1–390, fig. 1–90, Methuen & Co. 1951.

4. **Loos, C. A.** Notes on free-living and plant parasitic nematodes of Ceylon — N.° 5. Jour. Zool. Soc. of India **1**: 23–29, fig. 1–5. 1949.

5. **Lordello, Luís Gonzaga E.** *Xiphinema brasiliense*, nova espécie de nematóide do Brasil, parasita de *Solanum tuberosum* L. Bragantia **11**: 87–90, fig. 1. 1951.

6. **Thorne, G.** A monograph of the nematodes of the superfamily *Dorylaimoidea*. Capita Zoo. **8**: 1–261, est. 1–32. 1939.

7. **Thorne, Gerald** e **Merlin W. Allen.** *Paratylenchus hamatus* n. sp. and *Xiphinema index* n. sp., two nematodes associated with fig roots, with a note on *Paratylenchus anceps* Cobb. Proc. of the Helm. Soc. of Wash. **17**: 27–35, fig. 1–4. 1950.

EXPERIÊNCIAS DE ROTAÇÃO

W. L. Stevens

Professor na Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas da Universidade de São Paulo e consultor da Secção de Técnica Experimental e Cálculo do Instituto Agronômico de Campinas

1 - PRINCÍPIOS GERAIS

Se compararmos o problema de planejar uma experiência de rotação, com o de planejar uma experiência de um só ano, teremos que notar os três fatos seguintes :

a) A experiência de rotação custará, em tempo e em dinheiro, muito mais do que uma experiência de um só ano.

b) Embora a literatura esteja cheia de teoria e de descrições e análises de experiências de um só ano, dificilmente encontraremos matéria útil para quem queira planejar uma experiência de rotação. A explicação é simples : na Inglaterra e nos países de agricultura antiga, as rotações principais já tinham sido estabelecidas, empìricamente, antes da era de experimentação científica. Nos países atrasados, ainda não se começou a pensar em experiências de rotação. É sòmente no Brasil, e nos países num estado comparável de desenvolvimento agronômico, que existe a preocupação com as experiências de rotação.

c) Pelas razões que aparecerão mais tarde, os delineamentos desenvolvidos para a experimentação com culturas anuais geralmente não servem para experiências de rotação de culturas.

Por essas e outras razões, a responsabilidade de quem planeja uma experiência de rotação é muito grande. As regras gerais de experimentação se aplicam com maior intensidade às experiências de rotação. Entre essas regras, apontemos apenas as seguintes :

a) **O plano experimental, uma vez aprovado, não deve ser alterado de modo algum, sem serem consultadas a pessoa responsável pelo delineamento e as outras pessoas interessadas na experiência.**

b) A experiência sòmente deve ser planejada depois de um estudo dos resultados de experiências semelhantes já completadas.

c) É inteira e absolutamente inútil fazer uma experiência com uma cultura que não dê boa colheita na localidade escolhida para a experiência.

Existe ainda uma outra regra que se deve seguir sempre numa experiência de rotação, embora seja verdadeira apenas em princípio (e não na prática) numa experiência de um só ano. A variação da fertilidade no campo experimental deveria ser estudada através de um ensaio de uniformidade

(ensaio em branco). É verdade que, se isso fôsse feito numa experiência de cultura anual, os resultados seriam sempre mais precisos. Mas, num ensaio com uma cultura anual, o aumento em precisão não justificaria, usualmente, o trabalho adicional e a demora de um ano na obtenção dos resultados. O caso é outro numa experiência de rotação. A experiência deve durar muitos anos. O trabalho do ensaio em branco e a demora de um ano são considerações de muito menos importância numa experiência de rotação do que numa experiência com cultura anual. Disso concluímos que uma experiência de rotação deveria começar sempre com um ensaio de uniformidade.

Não é, contudo, usualmente necessário realizar um ensaio formal de uniformidade, delimitando a área disponível para a experiência em canteiros pequenos cuja produção será colhida e pesada separadamente. Se o campo escolhido para a experiência já estivesse com uma cultura uniforme, uma experiência eficiente e econômica poderia ser planejada pela simples inspeção do campo antes da colheita ou quando a cultura tivesse atingido a metade ou os três quartos de seu desenvolvimento.

Por exemplo, para planejar uma experiência de rotação na estação experimental do Instituto Agronômico, em Tatuí, o milho, na faixa disponível para a experiência, foi examinado algumas semanas antes da maturação. As "manchas" (áreas ruins) eram bem visíveis. Quatro quadrados de aproximadamente 50 m × 50 m foram delimitados de modo que se evitassem as manchas. Como eram necessários oito blocos para essa experiência, foi suficiente dividir cada quadrado em dois, seja por uma linha horizontal (paralela à faixa) ou por uma linha vertical (perpendicular à faixa).

A divisão de cada quadrado foi decidida a partir dos dados de um ensaio em branco feito sòmente em cada um dos quatro quadrados escolhidos. Os dados do ensaio em branco mostraram que os quadrados 1.º, 2.º e 3.º, (partindo do caminho), deveriam ser divididos em dois blocos por uma linha paralela à faixa, ao passo que o quarto bloco deveria ser dividido por uma linha perpendicular à faixa. Provàvelmente, a mesma conclusão teria sido atingida, depois de uma simples inspeção das plantas antes da colheita (1).

Resta, finalmente, a questão do tamanho do canteiro. Teòricamente, quanto menor o tamanho do canteiro, tanto mais precisa será a experiência. Um limite inferior do tamanho do canteiro é, contudo, fixado pelo "efeito de bordadura", isto é, pela influência de um canteiro sôbre os quatro canteiros contíguos. Por exemplo, num ensaio de variedade, as plantas exteriores do canteiro vão concorrer com as plantas exteriores dos quatro canteiros contíguos. Igualmente, num ensaio de adubação, os adubos lançados num canteiro podem "migrar" para os canteiros vizinhos. Para eliminar êsse "efeito de bordadura", é usual cortar e não aproveitar as fileiras marginais e as cabeceiras de cada fileira. Êsse procedimento implica em que, numa experiência com canteiros pequenos, uma área excessivamente grande tem que ser desprezada. Mesmo nas experiências com culturas anuais, existe uma tendência para usar canteiros pequenos demais.

(1) Usualmente, não se justificaria usar os dados do ensaio em branco para fazer uma análise de covariância. A produção, estimada a ôlho ou determinada por meio dum ensaio de uniformidade, deveria ser usada apenas para localizar os blocos no campo.

Ora, numa experiência de rotação, o "efeito de bordadura" é muito maior do que numa experiência com cultura anual. Em 10 anos (suponhamos), muito mais solo, adubo ou, em uma só palavra, muito mais "tratamento" será transferido de um canteiro para os canteiros vizinhos do que numa experiência de um só ano. Isso significa que os canteiros, numa experiência de rotação, deveriam ser bem maiores do que os de uma experiência de um só ano. Como regra geral, os canteiros de uma experiência de rotação não deveriam ser menores do que 10 × 10 metros.

2 - RESPONSABILIDADES DO ESTATÍSTICO

O uso de um delineamento defeituoso conduz sempre à primeira e, usualmente, à segunda das consequências seguintes :

a) Os resultados serão obtidos com menor precisão.

b) A análise estatística será dificultada.

Tratando-se apenas de um pequeno engano — tal como o uso de blocos compridos e estreitos, em vez de compactos, num delineamento em blocos ao acaso — a análise estatística não se modifica ; teremos sòmente que aceitar uma perda de precisão.

Por outro lado, quando o delineamento apresenta defeitos sérios — tais como falta de ortogonalidade ou lacunas no esquema fatorial — a análise estatística pode-se tornar um problema de grande complexidade. Não será sòmente uma questão do trabalho de cálculo : a própria teoria relativa ao método de análise tem que ser desenvolvida desde o início. O trabalho de Yates (**4**), relativo à análise de uma experiência de rotação, aponta, enfàticamente, a verdade dessas observações. Outras ilustrações serão encontradas em trabalhos de Stevens (**1** e **2**).

O fato de a precisão dos resultados e a complexidade da análise estatística dependerem do delineamento da experiência, explica o motivo por que o estatístico tem que colaborar no estágio de planejamento, e a razão também pela qual êle pode recusar-se a analisar os resultados de uma experiência feita com um delineamento sèriamente defeituoso. Em geral, no caso de uma experiência defeituosa de um só ano, é mais econômico fazer nova experiência do que tentar extrair tôda a informação contida nos dados atuais.

Por duas razões, a situação é diferente quando se trata de uma experiência antiga de rotação ou de longo prazo :

a) Quando foi montada a experiência não havia um estatístico disponível para colaborar no planejamento.

b) Muito tempo e dinheiro já foram gastos na experiência, obrigando assim o estatístico a fazer todo o possível para extrair dos resultados tôda e qualquer informação de interêsse.

Isso explica a razão por que pode acontecer que o mesmo estatístico, que se mostrou pouco disposto a analisar uma experiência defeituosa de um só ano, se encarregará com a máxima boa vontade, da análise dos resultados de uma experiência defeituosa de longo prazo.

3 - TÊRMOS USADOS NAS EXPERIÊNCIAS DE ROTAÇÃO

Existe uma tendência, especialmente entre pesquisadores que nunca tiveram experiência prática de cultura em rotação numa fazenda, em pensar numa rotação como sendo meramente uma sequência periódica de culturas, tal como,

Ano	*1950*	*51*	*52*	*53*	*54*	*55*	*56*	*57*	*58*
Cultura	A	B	C	D	A	B	C	D	A

A rotação de cultura é isso e é muito mais do que isso. Como deveria ser sugerido pelo próprio têrmo — **rotação** ou seja **giração** — as culturas seguem uma rotação espacial na fazenda além da permutação periódica no curso de tempo. O terreno da fazenda é dividido em quatro campos aproximadamente iguais, que são semeados todos os anos com **tôdas as culturas,** de modo que o esquema de culturas gira como uma roda (figura 1).

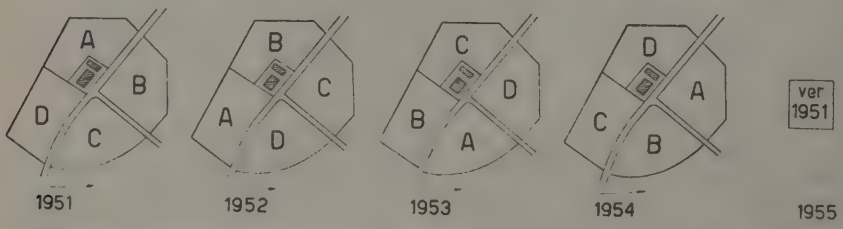


FIGURA 1.—Mapa duma fazenda cultivada com uma rotação de quatro anos.

É bem possível que um defeito muito comum em experiências de rotação (que mencionaremos oportunamente) seja atribuível à falta dêsses conhecimentos práticos por parte do pesquisador.

Para simplificar a explicação, vamos restringir-nos à classe mais comum de rotações, onde a unidade de tempo é de um só ano, deixando de lado, por exemplo, rotações de horticultura, onde as culturas podem ser substituídas duas ou três vêzes por ano.

O **período** da rotação é o tempo que decorre para que todos os campos voltem a ser plantados com a mesma cultura. A rotação ABCD,A . . ., por exemplo, tem um período de quatro anos.

A **fase** de rotação é simplesmente a indicação, por um número, do estágio da rotação. O número de fases é necessàriamente igual ao período da rotação em anos. A escolha do estágio para ser designado como Fase 1 é inteiramente arbitrária mas, uma vez designada a primeira fase, os outros estágios têm que ser designados Fase 2, Fase 3, etc., em ordem de tempo até que se atinja novamente a Fase 1. Na rotação de quatro anos, ABCD, A . . ., designando A como Fase 1, então B, C e D serão necessàriamente designados como Fases 2, 3 e 4, respectivamente.

Nota-se que o número de fases pode ser maior do que o número de culturas. Consideremos, por exemplo, a rotação de três anos

L M M, L M M, L . . . (L = leguminosa, M = milho).

Tem sòmente duas culturas, mas três fases. Podemos distinguir entre milho do primeiro e do segundo ano, depois da leguminosa.

A mesma coisa acontece com uma cultura que permanece na terra mais de um ano, como, por exemplo, cana de açúcar. A rotação LCCC, LCCC, L . . . , onde CCC representa cana permanecendo três anos na terra, é uma rotação de quatro fases, mas sòmente de duas culturas, sendo possível distinguir entre os cortes do primeiro, segundo e terceiro ano, respectivamente, da cana de açúcar.

Para economia de linguagem, a frase "rotação de um só ano" pode ser usada como sinônima de cultura contínua.

Na discussão que se segue, as letras maiúsculas podem representar quaisquer culturas, mas, sendo mais fácil pensar em exemplos concretos, será permitido dar às letras as interpretações seguintes :

A = algodão	C = cana	L = leguminosa
M = milho	P = amendoim	R = arroz

4 - PRINCÍPIOS DE PLANEJAMENTO

A primeira regra a ser estabelecida no planejamento de uma experiência de rotação resulta da aplicação dum princípio geral que se obtém igualmente nas experiências de culturas anuais. É impossível tirar conclusões de valor duma experiência, por mais precisa que ela seja, quando tiver sido conduzida num só lugar, e em um só ano. Para estabelecer, digamos, a superioridade de uma nova linhagem de algodão, é necessário fazer experiências em diversas localidades e repeti-las durante alguns anos. A repetição em anos diferentes é essencial porque o comportamento de uma variedade, em comparação com outra, varia muito de um ano para outro, segundo as condições meteorológicas.

Ora, numa experiência de rotação, iniciada com uma só fase, cada cultura será afetada, no decurso de tempo, por condições diferentes através dos anos. Consideremos, por exemplo, a rotação de quatro anos MLAR, M...

Ano	*1951*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*60*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	...
Cultura	M	L	A	R	M	L	A	R	M	L	A	R	M	L	A	...

Começando em 1951 e desprezando os primeiros três anos necessários para estabelecer a rotação, obteremos dados referentes a três anos de R, de M, de L e de A em 1962, 1963, 1964 e 1965, respectivamente.

Como poderemos evitar essa grande demora? A resposta é óbvia : **Tôdas as fases da rotação devem aparecer todos os anos.**

Teremos assim quatro séries de canteiros, respectivamente :

Ano	*1951*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	...
Série I	M	L	A	R	M	L	...
Série II	L	A	R	M	L	A	...
Série III	A	R	M	L	A	R	...
Série IV	R	M	L	A	R	M	...

Dêsse modo, teremos que esperar do ano de 1951 até 1956, para obter dados de produção de três anos para tôdas as culturas.

Notamos que essa regra, tão frequentemente desprezada pelo pesquisador, nada mais é do que uma descrição da prática normal do fazendeiro.

Em certas circunstâncias, quando o número de fases é grande, podemos, contudo, adotar uma regra menos rigorosa. Um bom exemplo é fornecido por uma rotação que vai ser experimentada em certas estações experimentais do Estado de São Paulo. A rotação é de 6 anos :

Fase	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Cultura	A	L	M	A	L	R

(onde A = algodão, M = milho, R = arroz e L = 13 variedades de descanso — leguminosa, adubos verdes, etc.).

Uma aplicação rigorosa da regra implicaria a necessidade de seis séries de canteiros. Na realidade, uma experiência muito útil poderia ser feita com as três séries, que começam respectivamente nas fases 1, 3 e 5. Assim teríamos :

Ano	*1951*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8* ...
Série I	A	L	M	A	L	R	A	L ...
Série II	M	A	L	R	A	L	M	A ...
Série III	L	R	A	L	M	A	L	R ...

Notamos que teremos resultados, em todos os anos, para o algodão (que econômicamente é a cultura mais importante), ao passo que os resultados para o milho e o arroz nos chegarão à mão sòmente de dois em dois anos.

5 - COMPARAÇÕES POSSÍVEIS

Passemos a considerar dois princípios fundamentais que têm grande influência no planejamento de experiências de rotação, a saber :

a) Não é possível comparar as produções de duas culturas diferentes.

b) Não adianta comparar as produções da mesma cultura em anos diferentes.

Muitas são as tentativas para escapar do primeiro princípio. Um método usual é o de exprimir as produções em têrmos do valor em dinheiro. A falha dêsse procedimento vem do fato de os valores relativos das diversas culturas mudarem de ano para ano. As conclusões baseadas em têrmos de dinheiro terão assim um caráter puramente efêmero. Aliás, mesmo se o pesquisador quisesse fazer uma análise em têrmos econômicos, não seria suficiente tratar sòmente do valor do produto. Teria êle também de se encarregar de uma contabilidade do custo (*cost accounting*) de todo o processo de produção. Francamente, não dispomos das informações necessárias para isso. A idéia de fugir do primeiro princípio, convertendo produções de culturas diferentes para os seus valores em cruzeiros, é uma ilusão.

Igualmente ilusória é a idéia de exprimir a produção de culturas diferentes como percentagens da "produção média". O fazendeiro tem que vender arrôbas de algodão e sacas de arroz — não percentagens.

A proibição contra a comparação das produções da mesma cultura em anos diferentes é menos fundamental e mais de natureza prática. Poderíamos, de fato, comparar a colheita do milho em 1955 da rotação **1** com a colheita do milho em 1956 da rotação **2**. A dificuldade é que as variações de produção, de qualquer cultura, de ano para ano, são enormes — muitíssimo maiores do que a variação da colheita da mesma cultura de um canteiro para outra no mesmo ano. Uma comparação do milho de 1955 com o milho de 1956 poderia ser feita, mas o êrro-padrão da diferença seria tão grande que o resultado não teria o mínimo valor.

Os dois princípios enunciados acima podem ser juntados num só : **As únicas comparações permissíveis são as dentro da mesma cultura no mesmo ano.**

6 - UM ENGANO A SER EVITADO

"A little learning is dangerous thing ;
Drink deep, or taste not the Pierian spring." (1)

Para ilustrar a natureza da armadilha preparada para quem quiser viajar na **terra incógnita** de experiências de rotações, vamos tentar planejar uma pequena experiência com amendoim (P) e milho (M). O pesquisador (vamos supor) está interessado na rotação de três anos, PPM, P . . . e quer comparar, tanto o amendoim em rotação com o amendoim contínuo, como o milho em rotação com o milho contínuo. Consciente da regra das fases, êle reconhece que a experiência deveria incluir cinco espécies de canteiros, a saber :

(1) P P P, P . . . (amendoim contínuo)
(2) M M M, M . . . (milho contínuo)
(3) P P M, P . . .
(4) P M P, P . . . } (rotação de três anos nas três fases)
(5) M P P, M . . .

Nada mais lógico que um pesquisador, bem experimentado nos delineamentos desenvolvidos para culturas anuais, venha a optar por um quadrado latino 5 × 5. O delineamento será tìpicamente :

1	5	4	2	3
5	4	3	1	2
3	1	2	4	5
2	3	1	5	4
4	2	5	3	1

(1) Alexander Pope. "An Essay on Criticism".

Vamos considerar os dados de colheita que serão disponíveis nos 1.º, 4.º, 7.º, 10.º ... anos da experiência.

Amendoim

P_1		P_4		P_3
	P_4	P_3	P_1	
P_3	P_1		P_4	
	P_3	P_1		P_4
P_4			P_3	P_1

Milho

	M_5		M_2	
M_5				M_2
		M_2		M_5
M_2			M_5	
	M_2	M_5		

Admitido o princípio de que não se pode comparar uma colheita de amendoim com uma colheita de milho, teremos que separar os dados em dois quadros. Nenhum dêles é um quadrado latino. Não é impossível submeter êsses dados a uma análise estatística. Cada quadro é, de fato, um exemplo do problema do *missing treatment* (tratamento perdido) discutido por Yates (3). Não é impossível — mas é muito complicado. O uso da técnica do "tratamento perdido" só se justifica quando houve, de fato, um ou mais tratamentos perdidos. Não pode ser adotado como uma prática normal.

A análise dos dados teria sido simples, se o pesquisador tivesse escolhido um delineamento mais elementar (e talvez menos eficiente numa experiência de um só ano) — o de blocos casualizados.

Com cinco espécies de canteiros, o bloco não pode ser retangular (a menos que seja com cinco canteiros em linha). Mas é fácil delinear uma experiência com 4 ou 6 blocos. Por exemplo, com quatro repetições, teríamos, tìpicamente :

Bloco I

1	4	5	1	2
3	2	4	5	3

Bloco II

Bloco III

5	1	3	1	5
3	2	4	4	2

Bloco IV

No 1.°, 4.°, 7.°, 10.° ... anos, teremos os dados :

Amendoim

P_1	P_4	.	P_1	.
P_3	.	P_4	.	P_3
.	P_1	P_3	P_1	.
P_3	.	P_4	P_4	.

Milho

.	.	M_5	.	M_2
.	M_2	.	M_5	.
M_5	.	.	.	M_5
.	M_2	.	.	M_2

Cada um dêsses dois quadros de dados pode ser considerado como se fôsse o relatório de uma experiência em blocos casualizados. O primeiro pode ser tratado como uma experiência de três tratamentos, e o segundo como uma experiência de dois tratamentos, em quatro blocos casualizados. Não teremos que nos preocupar com o problema do "tratamento perdido".

Êsse estudo mostra que, como regra geral, o experimentador em rotações não pode aproveitar os delineamentos complexos desenvolvidos para os fins de experimentação anual.

Enunciada essa regra, passemos a considerar as exceções.

7 - CASOS EQUIVALENTES A EXPERIÊNCIAS ANUAIS

Existem dois tipos de experiências de rotação, em que podemos usar os métodos desenvolvidos para culturas anuais.

a) O primeiro não é uma experiência de rotação pròpriamente dita. É meramente uma experiência de adubação, ou outro tratamento, aplicado a uma rotação fixa. Por exemplo, vamos pensar na rotação de quatro anos. LCCC, L ... onde L = mucuna, CCC = três anos de cana. Vamos supor que estamos interessados nos tratamentos :

c = cal aplicada à mucuna
n = azôto aplicado à cana no 1.° ano
e = época de plantio da cana

Existem 8 ($=2^3$) combinações dos três fatôres (havendo dois níveis de cada fator). Incluindo as quatro séries que começam respectivamente nas quatro fases da rotação, teremos 8 x 4 = 32 tipos de canteiros. Não é, contudo, necessário incluir todos os tipos no mesmo bloco, **porque não teremos que comparar cana com mucuna, nem cana do 1.°, 2.° e 3.° anos.** Aproveitamos êsse fato para reduzir o bloco de 32 para 8 canteiros, aumentando assim a precisão das comparações legítimas.

Teremos quatro séries de **blocos** de 8 canteiros, estando todos os canteiros de um mesmo bloco na mesma cultura, no mesmo ano. (Além do aumento de precisão, notamos que êsse método simplifica os tratos culturais.) Em geral, a experiência deveria incluir dois blocos de cada série.

Ora, se quisermos, poderemos aproveitar um delineamento complexo. Por exemplo, o bloco pode ser ainda reduzido de 8 para 4 canteiros pela fusão da interação de três fatôres, CNE. Ou, alternativamente, podemos confundir uma das interações CN, CE e NE, em cada série. O esquema (antes da casualização dos canteiros) será o seguinte :

Série I		Série II		Série III		Série IV	
(1)	c	(1)	c	(1)	c	(1)	n
cn	n	e	ce	n	cn	c	cn
ce	e	cn	n	cn	e	ne	e
ne	cne	cne	ne	cne	ne	cne	ce

	CNE	CN	CE	NE
1951	Mucuna	Cana (1.°)	Cana (2.°)	Cana (3.°)
1952	Cana (1.°)	Cana (2.°)	Cana (3.°)	Mucuna
1953	Cana (2.°)	Cana (3.°)	Mucuna	Cana (1.°)
1954	Cana (3.°)	Mucuna	Cana (1.°)	Cana (2.°)
1955	Mucuna	Cana (1.°)	Cana (2.°)	Cana (3.°)
etc.				

Uma única repetição está indicada no delineamento acima. Em geral, duas repetições de cada bloco deveriam ser incluídas.

b) O outro tipo, que é parecido com o primeiro, consiste em uma experiência onde tôdas as rotações são idênticas nas culturas principais. Um exemplo já foi mencionado :

A L M A L R, A...

onde A = algodão, M = milho, R = arroz e L = escolha de 13 variedades de descanso — leguminosa, adubos verdes, etc.

Como 13 é um número de canteiros bastante grande para colocar num só bloco, foi sugerido um delineamento em blocos incompletos balanceados, com quatro repetições e quatro canteiros por bloco. Por enquanto, sòmente uma série foi iniciada. É essencial, mais tarde, montar pelo menos mais uma e, se possível, mais duas séries, segundo o esquema sugerido no capítulo 4. O fato de as séries não terem começado tôdas no mesmo ano não é um defeito. De fato, pode trazer uma vantagem — se houver alguns adubos verdes muito ruins, podem êsses ser substituídos nas outras séries.

Em resumo, quando se trata de uma só rotação ou de um grupo de rotações idênticas com relação às culturas principais, a experiência será

delineada como se fôsse uma experiência com culturas anuais. A única modificação é que a experiência será repetida de tal modo que tôdas as fases sejam representadas cada ano.

8 - ESCOLHA DE ROTAÇÕES PARA A EXPERIÊNCIA

A primeira dificuldade, que surge sempre, é a de escolher um número manejável de rotações para serem incluídas na experiência. Pela sua própria natureza, uma experiência de rotação é de interêsse para diversas secções de um instituto agronômico. Por êsse motivo, os investigadores querem introduzir as suas rotações favoritas. Chegamos, assim, a um número impossível de rotações.

Para contornar essa dificuldade, perguntaremos, primeiramente, se a experiência deveria ser dividida em duas ou mais. Se, por exemplo, um investigador estivesse interessado nas rotações construídas com o grupo de culturas A, B, C e D, ao passo que outro estivesse interessado no grupo D, E, F e G, então, não obstante a presença de D em comum, seria melhor fazer duas experiências separadas. Aliás, é improvável que o mesmo lugar seja apropriado para tôdas as sete culturas.

Como regra geral, uma experiência deveria incluir sòmente duas ou três culturas principais, sendo essas as culturas econômicamente mais importantes na região.

Uma experiência de rotação incluirá, usualmente, rotações de períodos diversos. Devemos, contudo, tomar cuidado quando estamos juntando períodos diferentes. Para que a experiência volte, em todos os canteiros, para o "ponto de partida", é necessário que decorra um número de anos igual ao mínimo múltiplo comum dos diversos períodos.

Por exemplo, se a experiência contiver rotações de 3, 4 e 5 anos, é sòmente depois de 60 anos que o ciclo ficará completo. Agora, começam as dificuldades. Deveríamos incluir na experiência tôdas as 60 fases dêsse ciclo? Isso é pràticamente impossível. A alternativa é a de usar uma seleção delas. Mas, se fizermos isso, não poderemos obter o mesmo número de repetições de cada fase, de cada rotação, em cada ano. Por exemplo, começando a experiência com as 5 fases das rotações de 5 anos, teremos duas repetições de **uma** das fases das rotações de 4 anos e de **duas** das fases das rotações de 3 anos. Essa falta de equilíbrio dificulta muito a análise estatística.

É, por isso, aconselhável incluir na experiência sòmente as rotações cujos períodos pertençam a um ou outro dêstes dois grupos:

Grupo	*Período (anos)*
a	2, 3 e 4
b	2, 3 e 6

As culturas contínuas (rotações de um só ano) podem ser incluídas em qualquer um dêsses dois grupos.

Escolhido o período e as culturas de uma rotação, pode surgir a questão da ordem. Temos observado uma tendência de se tratar essa questão como se fôsse um problema matemático de permutações. O pesquisador raciocina

que, se ensaia ABCD, também deveriam ser ensaiados ABDC, ACBD, ADBC e ADCB. Na realidade, o agrônomo já tem conhecimentos suficientes para rejeitar algumas dessas sequências. Por exemplo, com as culturas L = leguminosa, A = algodão, M = milho e R = arroz, é possível que o pesquisador já saiba que é o milho a cultura indicada para seguir a leguminosa. Nesse caso, temos que considerar sòmente as duas sequências : LMAR e LMRA.

9 - EXPERIÊNCIA COM MILHO E ALGODÃO

Vamos agora planejar uma experiência de rotação com as culturas : M = milho, A = algodão e L = mucuna. Incluiremos as culturas contínuas,

(1) M M M M, M . . .
(2) A A A A, A . . .

e a rotação de dois anos

(3) M A M A, M . . .

Agora vem a questão da introdução da leguminosa. Em princípio, as rotações LA, L . . . e LM, L . . ., de dois anos, poderiam ser consideradas. Mas sabemos que o aumento de produção do M ou do A não pode ser suficiente para compensar o sacrifício de 50% do terreno de uma fazenda. A proporção de L nas rotações tem que ser bem menor que 50%. As rotações mais convenientes, em combinação com as rotações de dois anos, são as de quatro anos (mínimo múltiplo comum = 4). Pensamos, assim, em rotações de quatro anos com um só ano de **L.** Quatro rotações dêsse tipo podem ser derivadas das três acima :

(4) L M M M, L . . .
(5) L A A A, L . . .
(6) L A M A, L . . .
(7) M L M A, M . . .

Êsse grupo de sete rotações, embora não esgote tôdas as permutações das três letras, M, A e L, representa as principais rotações que têm um significado prático.

Vamos calcular o número de tipos de canteiros. Cada rotação deve aparecer em tôdas as fases cada ano. Isso quer dizer que o número de canteiros para cada rotação é igual ao período da rotação em anos. Temos :

Rotação	*(1)*	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*Total*
Período	1	1	2	4	4	4	4	20

O número de canteiros já é demais para ser colocado no mesmo bloco. Como poderemos reduzir o tamanho do bloco? O método pode ser considerado como uma generalização do usado no capítulo 7. Não pode ser o mesmo, porque é impossível colocar as rotações de 4 anos de tal modo que as culturas principais fiquem juntas no mesmo bloco todos os anos. De fato, nessa experiência, o único critério que pode ser usado é o de juntar no mesmo bloco os canteiros que têm L no mesmo ano.

A rotação de dois anos deveria, contudo, ser representada, pelas suas duas fases no bloco, visto que isso custa sòmente um canteiro adicional. Por êsse raciocínio, chegamos ao esquema seguinte :

Ano	*1*	*2*	*3*	*4,*	*5* ...
(1)	M	M	M	M,	M...
(2)	A	A	A	A,	A ...
(3)	M	A	M	A,	M...
(4)	A	M	A	M,	A ...
(5)	L	M	M	M,	L ...
(6)	L	A	A	A,	L ...
(7)	L	A	M	A,	L ...
(8)	L	M	A	M,	L ...

Êsse é o plano para blocos da primeira série. Para a segunda série, começamos na segunda coluna e, para a terceira e quarta séries, na terceira e quarta colunas, respectivamente. Portanto, embora tenhamos cada ano tôdas as fases da rotação de quatro anos, as quatro fases estão distribuídas por quatro blocos diferentes.

É claro que a análise dos resultados vai complicar-se bastante, perdendo a simplicidade que caracterizava a considerada no capítulo 7. A complexidade da análise é o preço que pagamos para conseguir a redução do tamanho do bloco de 20 para 8 canteiros.

Usando duas repetições em cada série, teremos uma experiência com 2 (repetições) × 4 (séries) × 8 (canteiros) = 64 canteiros. Apontamos que, em geral, *dois* pode ser tomado tanto para o número máximo como para o número mínimo de repetições. Se dispuséssemos de recursos, digamos, para 128 canteiros, seria muito mais útil montar duas experiências de 64 canteiros em duas localidades diferentes. Por outro lado, se fôsse absolutamente necessário reduzir a experiência para 32 canteiros, teríamos dois remédios : ou fazer uma só repetição, ou usarmos duas repetições de sòmente duas séries (aquelas que começam nas colunas 1 e 3, respectivamente). Geralmente, a segunda alternativa seria preferida.

10 - EXPERIÊNCIA EM TATUÍ E PINDORAMA

Para ilustrar o planejamento duma experiência de rotação, num caso concreto, vamos considerar aquela que está sendo começada nas estações experimentais do Instituto Agronômico, em Tatuí e Pindorama. As rotações principais são de algodão e milho, com mucuna ou sem ela, uma vez em quatro anos. Com respeito a essas rotações, o delineamento é aquêle que já foi descrito no capítulo anterior.

Dr. Yates, durante a sua visita a Campinas em 1951, analisou uma antiga experiência de rotação (4) e mostrou que a cultura milho-mucuna intercalada tem dado bons resultados em rotação. O delineamento final que Yates aprovou inclui, por isso, mais quatro canteiros por bloco, com as rotações seguintes, onde I = milho-mucuna intercalada :

(9) I I I I, I...
(10) I A I A, I...
(11) A I A I, A...
(12) I A A A, I...

Essa modificação é um exemplo da aplicação da regra, segundo a qual tôda experiência deveria ser planejada, tendo em vista os resultados de experiências anteriores.

Com duas repetições, temos, em cada lugar, uma experiência de 8 blocos de 12 canteiros cada bloco. A delimitação dos blocos já foi descrita no capítulo 1.

Houve, porém, uma pequena modificação do delineamento, a qual pode ser aqui mencionada. Os canteiros das rotações de quatro anos, que, segundo o esquema, deviam ter estado na fase de um ano depois de L (ou I), foram mudados para trás para a fase de L (ou I). O propósito é de obter, no fim do segundo ano, mais informação acêrca do efeito do L (ou I). O preço é o de interferir um pouco na regularidade dessas rotações.

RESUMO

Descrevemos os princípios básicos do planejamento de experiências de rotação. Apontamos a necessidade de incluir na experiência tôdas as fases das rotações em todos os anos. Mostramos o motivo por que, geralmente, não podem ser aproveitados os delineamentos complexos desenvolvidos para experiências de um só ano. Discutimos uma experiência de rotação com milho, algodão e mucuna.

SUMMARY

This paper explains the principles of planning rotation experiments. It includes a description of a rotation experiment with maize, cotton and mucuna, which is now beginning at two stations in the State of São Paulo. An account of this experiment, together with a discussion of its statistical analysis, will appear elsewhere in English.

LITERATURA CITADA

1. **Stevens, W. L.** Statistical analysis of a non-orthogonal trifactorial experiment. Biometrika **35** : 346-367. 1948.

2. **Stevens, W. L.** Análise estatística do ensaio de variedades de café. Bragantia **9** : 103-123. 1949.

3. **Yates, F.** Incomplete Latin squares. J. Agr. Sci. **26** : 301-315. 1936.

4. **Yates, F.** Análise de uma experiência de rotação. Bragantia (A publicar).

NOTAS

DOIS PREDADORES DO "BICHO MINEIRO" (*Perileucoptera coffeella* Guér. e Men., 1842) *Vespoidea — Polybiinæ*. Paulo Nogueira Neto [1]. Em setembro de 1951, na Estação Experimental Central de Campinas, durante vários dias, o autor realizou observações sôbre a visita de insetos (principalmente abelhas) às flores do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Tratava-se de trabalho relacionado com as pesquisas sôbre a polinização dessa planta pelos insetos, as quais, desde 1950, vêm sendo feitas em colaboração com as Secções de Genética e de Café, do Instituto Agronômico.

No decurso dessas pesquisas, teve-se ocasião de observar que exemplares de uma vespa social (*Brachygastra augusti* St. Hil) freqüentemente cortavam o tecido da face inferior das fôlhas dos cafeeiros a fim de retirar lagartas do "bicho mineiro" (*Perileucoptera coffeella* Guér. Men.). Diante do que observou e dos sinais deixados pelas mandíbulas dessa vespa em numerosas fôlhas atacadas pela praga, o autor concluiu que se tratava de um inimigo natural, muito ativo, do "bicho mineiro", pelo menos na região de Campinas. É provável que também constitua um inimigo natural em outras regiões do país, pois a vespa tem ampla distribuição geográfica no Brasil.

Pouco tempo depois, o autor verificou que outra vespa social (*Protonectarina silveiræ*, Saussure), embora em menor escala, também preda as lagartas do "bicho mineiro". Essa vespa, porém, corta a página superior das fôlhas do cafeeiro a fim de alcançar a sua prêsa. É provável que ainda outras vespas tenham hábitos predatórios semelhantes, mas elas não puderam ser observadas com precisão e nem tampouco capturadas.

As observações aqui mencionadas foram comunicadas à Sociedade Brasileira de Entomologia, em reunião ordinária de 28 de setembro de 1951, e ainda em outra sessão subseqüente. Trata-se de observação nova, pois, embora existam numerosos endoparasitas do *P. coffeella*, (ao todo 32, segundo lista apresentada por Mendes [2]), ainda não há menção de insetos predadores das lagartas do "bicho mineiro" na literatura especializada.

A identificação das vespas foi realizada por R. L. Araújo, do Instituto Biológico de São Paulo, a quem expressamos nossos agradecimentos.

SUMMARY

The author has observed in the Campinas region (S. P.) that two social wasps (*Brachygastra augusti* St. Hil. and *Protonectarina silveiræ* Saussure) belonging to the subfamily *Polybinæ*, are active predators of the larvæ of *Perileucoptera coffeella* Guér. Men) a leaf miner of the coffee plant (*Coffea arabica* L.).

---

(1) Colaborador das Secções de Genética e de Café do Instituto Agronômico de Campinas.

(2) Mendes, L. O. T. — Os parasitas do "bicho mineiro" das fôlhas de café. (*Leucoptera coffeella* Guér. Men.) — **Rev. Inst. Café do Est. S. Paulo 26 : 6-12. 1940.**

NOVO TIPO DE LISÍMETRO MONOLÍTICO. F. GROHMANN, H. P. MEDINA, A. KÜPPER e H. GARGANTINI. O emprêgo dos lisímetros vem tomando grande desenvolvimento com os estudos referentes à conservação do solo, água, bem como com o progresso das pesquisas sôbre fertilidade, adubação, lixiviação e fixação dos elementos fertilizantes no solo.

Os lisímetros são constituídos por determinada quantidade de solo, envolvida ou não, lateralmente, por paredes impermeaveis. Esta quantidade de solo é atravessada por água, de chuva natural ou irrigada, que é recebida em depósitos para ser posteriormente analisada.

De acôrdo com Kohnke (1), os lisímetros se classificam em três tipos, segundo o princípio de construção. O primeiro, os monolíticos, ou de estrutura natural, são aquêles em que a massa de solo recebe um envólucro metálico ou de alvenaria impermeável ao redor de suas paredes laterais; em sua parte inferior um dispositivo recebe e conduz o líquido percolado a um reservatório.

No segundo tipo, Ebermayer, a determinadas alturas do perfil são colocadas bandejas afuniladas receptoras do percolado. Neste tipo não há limitação da quantidade de solo. Da parte central destas bandejas, o percolado é conduzido a um reservatório externo por meio de tubos.

O terceiro tipo consiste num recipiente com paredes verticais, com abertura superior e outra inferior que permitem a percolação. O solo removido, por camadas, de seu lugar original, é peneirado e misturado de modo a torná-lo uniforme e, então, é colocado no recipiente, na mesma ordem das camadas que se encontravam no perfil.

Além dêstes, podem ainda os lisímetros ser classificados de vários outros modos, de acôrdo com o dispositivo usado para medir o filête de erosão, de acôrdo com a possibilidade de serem pesados, ou, ainda, de acôrdo com o método de condução da água percolada aos tanques reservatórios.

Nos estudos de conservação do solo, em realização no Instituto Agronômico de Campinas, está em fase de construção uma bateria de lisímetros monolíticos cilíndricos com paredes metálicas. Tais lisímetros, embora de grande eficiência e utilidade, são de difícil construção e bastante dispendiosos.

O motivo da presente nota é apresentar um novo tipo de lisímetro monolítico de laboratório.

Características do novo lisímetro: Consta de um bloco cilíndrico de solo, com estrutura natural, cuja confecção é baseada no processo de fixação e conservação de perfis de solo em blocos monolíticos (2). O bloco de solo é retirado de uma área de terreno homogêneo onde se efetua, primeiramente, a limpeza de sua cobertura vegetal. A seguir, cavam-se valetas paralelas de 50 centímetros de profundidade, distanciadas entre si de, também, 50 centímetros. Os blocos remanescentes da abertura das valetas são cortados transversalmente, de modo a se obter blocos de solo, de mais ou menos 40

(1) KOHNKE, HELMUT, F. R. DREIBELBIS e J. M. DAVIDSON. A survey and discussion of lysimeters and a bibliography on their construction and performance. Publicação United States Department of Agriculture, U.S.A., Miscellaneous Publication 372 : 1-63. 1940.

(2) SMITH, W. H. e C. D. MOODIE. Collection and preservation of soil profiles. Soil Science 64: 61-71. 1947.

centímetros de diâmetro (est. 1-*A*). Com o auxílio de espátulas, êsses blocos são cortados verticalmente até atingirem os diâmetros desejados, e de modo que fiquem com as paredes laterais bem lisas.

Espera-se de 24 a 36 horas, para que a secagem das paredes externas seja completa. Depois, com auxílio de um pulverizador, procede-se ao seu revestimento. Emprega-se uma solução diluída de acetato de celulose, (38 gramas de acetato de celulose em um litro de acetona). Esta pulverização deve ser a mais perfeita possível, para formar uma película delgada envolvendo todo o bloco (est. 1-*B*). Deixa-se esta película secar por algum tempo. Aplica-se, a seguir, com auxílio de trinchas, uma camada de acetato de celulose em solução concentrada. Esta solução é obtida diluindo-se 121 gramas de acetato de celulose em um litro de acetona. A aplicação do acetato de celulose deve ser bem feita a fim de se obter uma película uniforme envolvendo o bloco (est. 1-*C* e *D*). Tôdas estas operações são executadas no próprio campo.

Depois que o acetato estiver bem sêco, os blocos cortados na altura desejada são removidos e transportados para o laboratório. Aí, os blocos são revestidos com nova camada de acetato de celulose concentrado, a fim de garantir a perfeita fixação do solo. No bordo superior do bloco, coloca-se uma faixa de tecido (entretela), de 5 centímetros de largura, para evitar o rompimento da película envolvente do bloco. Esta faixa é fixada com o próprio acetato de celulose concentrado. Na parte inferior do bloco coloca-se um fundo do mesmo tecido, o qual é fixado lateralmente por meio do acetato de celulose. Êste dispositivo servirá para evitar a queda da terra no recipiente que armazena o percolado.

Finalmente, os blocos são revestidos com uma fina camada de verniz, aplicada por meio de trinchas, a fim de completar a impermeabilização do lisímetro.

Por êste processo se obtêm lisímetros perfeitos, com estrutura natural, e que apresentam grandes vantagens sôbre os tipos existentes, a saber: *a*) a drenagem pelas paredes é nula; *b*) é de fácil construção e de baixo custo; *c*) podem ser instalados em laboratórios, onde melhor se controlam as experiências; *d*) vários tipos de solos podem ser reunidos no laboratório, para experiências comparativas; *e*) podem ser pesados de modo a obter melhor contrôle da umidade existente. SECÇÃO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO E SECÇÃO DE AGROGEOLOGIA DO INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS.

SUMMARY

This note describes a new type of a monolithic lysimeter prepared by cutting a cylindrical block of soil and treating it with cellulose acetate and varnish. In this way So, it was possible to prepare at a very low cost a lysimeter having the natural soil structure.

This lysimeter way presents some advantages over the classical type. There is no drainage through the walls; it is possible to take many of them to the laboratory in order to study several treatments on different soil types and the control of the soil water content is easy by weighing the block.

Fases da confecção dos lisímetros, no campo. *A* — Distribuição das valetas e fase inicial do preparo dos blocos; *B* — Blocos com as dimensões desejadas, recebendo a pulverização com acetato de celulose diluído; *C* — Blocos recebendo a aplicação do acetato de celulose diluído; *D* — Blocos sendo revestidos com acetato de celulose

ÍNDICE DE AUTORES

Abramides, E., 165
Boock, O. J., 13, 91, 127, 211, 291
Camargo, A. Pais de, 55
Canecchio Filho, V. 165
Carvalho, Jair Correia de, 51
Castro, G. Paiva, 307
Catani, Renato A., 23, 227, 255
Costa, A. S., 93, 223
Fraga Júnior C. G., 285
Franco, Coaraci M., 99, 121
Gallo, J. Romano, 255
Gargantini, H., 333
Germeck, E., 267
Grohmann, F., 333
Gurgel, J. T. A., 141
Gutmans, M., 227
Inforzato, Romeu, 121
Küpper, A., 211, 227, 333
Lordello, Luís Gonzaga E., 87, 313
Medina, H. P., 227, 333
Medina, J. C., 19
Mendes, A. J. T., 297
Mendes, J. E. Teixeira, 29, 223, 277
Morales, A., 45
Nascimento, A. C., 227
Nogueira Neto, Paulo, 331
Normanha, Edgard S., 181
Pacheco, J. A. de Camargo, 133
Paiva Neto, J. E. de, 277
Sales, J. Moreira, 211
Soubihe Sobrinho, J., 141
Sousa, O. Ferreira de, 165
Stevens, W. L., 285, 317
Tella, Romeu de, 179
Tosello, André, 171
Verdade, F. C., 195, 227, 269
Viegas, G. P., 81

ÍNDICE GERAL

Abacaxi, 235
Abbevilles neriiflora, 235
Adlay, 81
— adubação, 84
— densidade de semeação, 83
— época de plantio, 82
— espaçamento, 83
— farinha, 81
Adubação, 29, 55, 56, 84, 128, 305
— cloreto de potássio, 29, 183, 275
— composto, 103
— estêrco, 275
— farinha de ossos, 183, 275
— fosfato potássico, 29, 275
— matéria orgânica, 103, 195, 267
— nitrogenados, 216
— palha de café, 29, 275
— salitre do Chile, 29, 275
— serranafosfato, 276
— torta de algodão, 29, 275
Agave sisalana, 19
Água do solo, 99
Albizzia lebeck, 101
Algodão, 13, 239, 235, 244
Alternaria solani, 290
Amarrilho na enxertia, 267
Amaryllis belladonna, 179
Amendoim, 13, 55, 244
Amilógrafo Brabender, 134
Amônio, 259
Análise estatística, 45
— análise de regressão, 47
(Análise estatística)
— colheita corrigida por fileira, 47
— regressão linear, 45
Ananas sativus, 235
Aporca, 101
Arachis hypogaea, 244
Araruta, 241
Araucaria brasiliensis, 231
Arenito Bauru, 24, 27, 55 196, 244, 256, 262,
Arenito Botucatu, 56, 237, 249
Arqueano, 56, 184
Arroz, 13, 213, 248, 314
Asopinae, 179
Aspidosperma olivaceum, 237
Astronium urundeuva, 245
Attalea indaya, 235

Back-crosses, 96
Bacteriose, 184
Barba de bode, 235, 237
Barbatimão, 235, 237
Batata doce, 55
— adubação, 55
— — com resíduos orgânicos, 56
— — com tortas, 56
— — efeito do nitrogênio, 74
— — mineral, 55
— — orgânica, 56
— — verde, 56
— classificação, 56
— desenvolvimento das ramas, 56
— número de falhas, 56
— variedades, 64, 67, 73
— — Amarelinha, 57

(Batata doce)
— — Napoleão, 59, 67
— — Pôrto Rico, 67
— — Rainha, 59
— — Viçosa, 64, 67 ,73
— — Violeta, 67
Batatinha,13, 55 87, 91, 127, 211, 249, 289, 313
— adubação, 128, 211
— — mobilização do nitrogênio, 211,
— — influência dos elementos N, P e K, 211
— — terras turfosas, 216
— armazenamento, 13
— combate aos nematóides, 13
— corte de tubérculos, 127
— hibridação interespecífica, 295
— multiplicação por meio de brotos, 91
— variedades, 91, 128, 291
— — Bem, 291
— — Dar, 291
— — Eigenheimer, 291
— — Kolobrzeskie, 291
— — Konsuragis, 128
— — Oka, 291
— — Paraná Ouro, 214
— — Pionier, 291
— — Prummel P-229, 91
— — Saskia, 16
— — Sneeuw S 56, 16
— — White Bliss, 16
— moléstias, 292
— — aprodrecimento dos tubérculos, 13
— — manchas internas, 292
— — enrolamento das fôlhas, 292
Bicho mineiro, 331
— predadores, 331
Boehmeria, 307
— *nivea*, 307
— *utilis*, 307
Borbulhia, 267
Brachygastra augusti, 331
Brassica oleracea, 314
Bromeliaceas, 237

Café, 100, 171, 244, 248
— bebida, 174
— despolpamento, 103
— ocorrência de microrganismos, 171
— ponto de armazenamento, 171
— ponto de beneficiamento, 171
— ponto ótimo de beneficiamento, 174
Cafeeiro, 13, 29 99, 103, 122, 225, 275
— Excelsa, 322
— — clorose das fôlhas, 223
— — deficiência de ferro, 224
— cultivo mecânico, 101
— desbaste, 275
— ensaio de variedades, 29, 45
— irrigação, 117, 102

(Cafeeiro)
— maturação, 31, 278
— poda, 101
— sombreamento, 99
— tamanho das sementes, 31
— transpiração, 108
— variedades, 29, 49, 171, 300
— — Amarelo de Botucatu, 29, 49
— — Bourbon, 29 49, 171, 300
— — Bourbon Amarelo, 29, 49
— — Híbrido "Costa Rica", 102
— — Híbrido de "Salvador", 102
— — Maragogipe, 29, 49, 300
— — Nacional, 29, 49, 275
— — San Ramon, 102
— — Sumatra, 29, 49
— melhoramento do cafeeiro, 295
— maturação dos frutos, 31
— nova forma tetraplóide "387", 295
— — constituição citológica, 297
— híbridos triplóides, 295
— improdutividade dos híbridos, 296
— mal das fôlhas, 295
Cajanus indicus, 314
Cálcio, 211, 239
Cambará do campo, 237
Cambucá, 149
Cana, 244
Capina, 101
Cará, 13
Cariniana, 241
Ceboleiro, 241
Centrolobium tomentosum, 241
Chrysomelidae, 180
Citrus, 149
Clima, 133, 227, 267
Clima do Estado de São Paulo, 195
Cloreto de potássio, 29, 183
Clorose das fôlhas, 219, 223
Closyne Saundersii, 166
Cobaltihexanitrito de sódio, 26
Coelosternus, 174
Coffea, 29, 49, 102
— *arabica*, 223, 244. 294, 317
— — var. *bourbon*, 29, 49, 102, 171, 300
— — var. *maragogipe*, 29, 49, 300
— — var. *San Ramon*, 102
— — var. *typica Cramer*, 29, 49, 102, 275
— *canephora*, 295
— *congensis*, 223
— *Dewevrei*, 223, 295
— *liberica*, 295
Coix lacryma-jobi, 81
Colóides, 117

Diabase, 256
Dibrometo de etileno, 13
Dorylaimoidea, 88
Dowfume N-40, 13

Eletrofotômetro, 9
Embriões, 142
— contagem, 142
Enxertos, 95
Enxôfre, 211
Erithrina glauca, 101
— *poeppigiana*, 101
Eritrina, 110
Erosão, 103
— combate, 103
Esenbeckea leocarpa, 245
Estêrco, 29, 275
Eugenia brasiliensis, 142
— *edulis*, 149
— *tomentosa*, 142
— *uniflora*, 141
— *uvalha*, 142

Farinha de ossos, 183
Fatôres dominantes, 93
Fécula, 133, 219
— viscosidade, 133
Feijão, 13, 108
— var. Chimbolo, 108
Feldspatos, 27
Ferro, 211, 226
Floricultura, 249
Fosfato potássico, 29
Fósforo, 211, 239
Fumigantes no solo, 13
— D. D. Shell, 13
— dibrometo de etileno, 13
— Dowfume W-40, 13
— Injetor Veromel, 14

Gallesia gorazema, 241, 245
Girassol, 165
— ensaios de variedades, 165
Glacial, 184
Glúten, 81
Glycine-max, 314
Gomidesia reticulata, 142
Gossypium hirsutum, 235 *!*
Grevillea robusta, 101, 113
Guabiroba, 235, 237
Guandu, 314
Guarantã, 245

Helianthus annuus, 165
Heliocarpus americanus, 241
Hemileia vastatrix, 297
Horizontes orgânicos do solo, 195
— descrição, 196
— nomenclatura, 196
— serapilheira, 196
— — riqueza da matéria orgânica, 202
Hortaliças, 249
Humus, 196

Indaiá, 235, 237
Inga edulis, 100, 121
— *eriorhachis*, 101
— *golmanii*, 100
— *leptoloba*, 101
— *marginata*, 101
— *montealegrei*, 100
— *paterno*, 101
— *pittierii*, 101
— *spuria*, 100
— *tonduzii*, 101
Ingazeiro, 100, 110, 121
— determinação da transpiração, 121
— quantidade de água transpirada, 121
Irrigação, 102
Izote, 103

Jabuticabas diversas, 147
Jambo, 143, 145
Jambolão, 143, 145
Jangada-branca, 241
Jequitibá, 241

Laminado plástico vinílico, 267
Lantana camara, 237
Lisímetro monolítico, 333
Lomillo, 101
Lycopersicon esculentum, 93
— *pimpinellifolium*, 93

Madre Del Cacao, 110, 113
Mandioca, 55, 133, 181, 219
— broca das ramas, 184
— variedades, 183
— — Branca de Sta. Catarina, 134
— — Brava de Itu, 134
— — Cafelha, 134
— — Cambaia, 184
— — Tatu, 183
— — Vassourinha, 183
— viscosidade da fécula, 133
— — determinação, 134
— — desenvolvimento, 134
— — máxima, 135
— — mínima, 135
— adubação, 181
— — retirada de elementos do solo, 182
Machetea, 101
Mamona, 55
Mandioquinha, 13
Magnésio, 211, 226 229, 239, 242, 254, 259
Manganês, 211, 211, 226, 255
— extração, 255
— formas de ocorrência nos solos do Estado, 255
— funções, 255
Manihot utilissima, 133
Massapé-salmourão, 256, 262
Matéria orgânica, 1, 3, 195, 103, 267

Meloidogyne incognita, 14, 290
Microfauna do solo, 267
Milho, 133, 182, 193, 239, 244, 248, 318, 329
Mirtáceas frutíferas, 141
— espécies monoembriônicas, 141
— poliembrionia, 141
— Araçá, 141
— Cabeludinha, 142
— Cereja do Rio Grande, 142
— Goiaba, 141
— Grumixama, 142
— Guabiroba, 142
— Jabuticaba Branca, 142
— Pitanga, 141
— Uvaia, 142
— Pitomba, 142
Moisture equivalent, 108, 115
Mononchus, 51
Aphelenchoides, 51
— *aphelencus*, 51
— *rhabditis*, 51
— uma nova espécie, 51
Myrcianthes edulis, 142
Myrciaria, 147
— *cauliflora*, 147
— *trunciflora*, 147
Myrtus mucronata, 142

Nematoda, 51, 313
— nova espécie, 213
Nematóides, 13, 87, 167, 292
— endoparasitas, 16
— nova espécie, 87
— parasita de *Solanum tuberosum*, 87
— parasitando raízes do cafeeiro, 13
— *Xiphinema brasiliense*, 87
Nitratos do solo, 1, 267
— absorção pelo mato, 271
— ascensão de sais, 272
— curva dos nitratos, 9
— emprêgo do eletrofotômetro, 9
— épocas de nitrificação, 267
— fatôres que afetam a nitrificação, 267
— método de dosagem, 1
— — eliminação dos cloretos, 7
— — extratos de solo, 3
— — matéria orgânica, 1, 3
— — percloração, 3
— — processo micrométrico, 1
— — relação terra-extrator, 3
— — substâncias extratoras, 6
Nitrogênio, 74, 211, w14, 267

Orysa sativa, 248, 314
Óxidos de ferro, 25
— remoção dos óxidos de ferro, 25

Pá, 101
Paléa, 101
Palha de café, 29, 275
Pau d'alho, 241, 245
Pentatomidae, 179
Percevejo predador, 179
— dados bionômicos, 179
Penlencoptera coffeella, 331
Peroba, 241, 245
Phaseolus vulgaris, 108
Phyllocalix luschnathianus, 142
Phytolacea dioica, 231
Phytophthora infestans, 290
Pisquim, 101, 113
Planta indicadora, 108
Pluviometria, 109
Poda, 101
Poliembrionia, 144
— grau, 144
— origem, 155
Polybilinae, 331
Potássio, 23, 181, 211, 229, 239, 242, 254
— feldspatos potássicos, 27
— identificação microquímica, 23
— minerais primários de potássio, 23
— ocorrência nos solos do Est. de S. Paulo, 23
Pratylenchus, 290
Protonectarina silveirae, 332
Psidium araça, 141
— *guajava*, 141
Punhema, 147

Radiação solar, 115
Rami, 307
— var. Marakami, 307
— adubação, 307
Repôlho, 314
Rotação de cultura, 72, 317, 320, 322
— efeito de bordadura, 318
— ensaio de uniformidade, 317
— ensaio em branco, 318
— escolha de rotações, 327
— planejamento de experiências de rotação, 322
— princípios de planejamento, 321
— tamanho do canteiro, 318
— tratamento perdido, 324

Sabará, 147
Saccharum, 244
Salitre do Chile, 29
Salmourão, 184
Sisal, 19
— ciclo vegetativo, 22
— frequência e severidade no corte das fôlhas, 19
Sistema radicular, 95, 237
Sódio, 259
Soja, 13, 314
Solanum tuberosum, 13, 87, 91, 127, 249, 289

Solo, 111
— água disponível, 111, 116
— constantes físicas, 115
— umidade, 121
Solos, 7, 103, 227, 269
— Arenito Bauru 24, 27, 55, 195, 244
— Arenito Botucatu, 56, 237, 249
— Arqueano, 56
— do Est. de S. Paulo, 7, 23, 229
— Estudo de frações, 24, 25
— Glacial, 14, 55, 184, 234
— grandes tipos de solos do Estado de S. Paulo, 227
— mapa petrográfico, 230
— Arenito Bauru, 244
— — culturas principais, 248
— — origem geológica, 245
— — perfil do solo, 245
— — topografia, 245
— — vegetação natural, 245
— Arenito Botucatu, 237, 249
— — origem geológica, 237
— — topografia, 237
— — vegetação natural, 237
— Baixadas, 248
— — culturas principais, 249
— Solo Corumbataí, 235
— — origem geológica, 235
— — perfil do solo, 237
— — topografia, 235
— — vegetação natural, 237
— Glacial, 234
— — culturas principais, 235
— — origem geológica, 234
— — perfil do solo, 235
— — topografia, 234
— — vegetação natural, 235
— Massapé- Salmourão, 227
— — elementos químicos no estado potencial, 230
— — origem geológica, 227
— — perfil do solo, 230
— — topografia, 230
— — vegetação natural, 230
— Terra Roxa Legítima, 239, 249
— — culturas principais, 244
— — fluorização, 242
— — origem geológica, 241
— — matéria orgânica, 242
— — perfil do solo, 241
— — topografia, 239
— — vegetação natural, 241
— Terciário, 248
— — culturas principais, 248
(Solos)
— — origem geológica, 249
— — perfil do solo, 248
— — topografia, 248
— — vegetação natural, 249
— Terra roxa, 56, 239, 249
— Terra roxa misturada, 134. 249, 267
— Wilting point, 99, 108, 115
Solução nutritiva, 108
Sombreamento, 99, 102
Stryphnodendron barbatimão, 235
Sulfato de amônio, 183, 192, 214
Sulfato de potássio, 214, 252
Superfosfato, 183, 214, 252
Syzygium jambos, 143
— *cuminii*, 143

Terciário, 184
Tecoma, 237
Terra roxa, 56, 239, 184, 249
— legítima, 256, 262
— misturada, 134, 249, 267
Tomate, 13
Tomateiro, 93
— cruzamentos, 95
— *necrose acrópeta*, 93
— progênies híbridas, 93
— — enxertos, 95
— fatôres dominantes, 93
— sistema radicular, 95
Torta de algodão, 29
Transpiração, 108, 115, 123
Trigo, 81, 133
Tubérculos, 127
Turgescência, 108

Tynacantha marginata, 179

Uriundiuva, 245

Vitalumus, 103
Viscosidade, 133

Xanthopastis timais, 179
Xanthomonas manihoti, 184
Xiphinema, 87
— *brasiliense*, 87, 313
— *campinense*, 313
— *Chambersi Thome*, 90
— *ensiculiferum*, 90
— *radicicola*, 88

Zea mays, 239
Zinco, *226*

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agrogeologia : — J. E. de Paiva Neto, A. Küpper, R. A. Catani, F. C. Verdade, H. P. Medina, M. Gutmans, M. S. Queiroz, A. C. Nascimento, A. Klinck, M. T. Piza, H. Gargantini.

Secção de Botânica : — D. M. Dedecca.

Secção de Café : — J. E. T. Mendes, F. R. Pupo de Morais, H. J. Scaranari, Hélio de Morais, André Tosello.

Secção de Cana de Açúcar : — J. M. de Aguirre Júnior, J. B. Rodrigues, A. L. Segala, Rafael Alvarez.

Secção de Cereais e Leguminosas : — G. P. Viegas, N. A. Neme, J. Andrade Sobrinho, H. da Silva Miranda, M. Alcover, J. Gomes da Silva.

Secção de Conservação do Solo : — J. Quintiliano de A. Marques, R. N. Tosello, F. Grohmann, J. Bertoni, F. M. Aires de Alencar, G. B. Barreto, H. V. de C. Bittencourt.

Secção de Entomologia : — L. O. T. Mendes, Romeu de Tela.

Secção de Fisiologia e Alimentação de Plantas : — Coaraci M. Franco, Osvaldo Bacchi, R. Inforzato, H. C. Mendes.

Secção de Fitopatologia Aplicada : — A. P. Viegas, C. G. Teixeira.

Secção de Fumo, Plantas Inseticidas e Medicinais : — A. Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, A. Jacob.

Secção de Oleaginosas : — O. Ferreira de Sousa, V. Canecchio Filho, E. Abramides

Secção de Química Mineral : — J. B. C. Néri Sobrinho, A. de Sousa Gomide, F. L. Serafini, J. A. Neger, I. Mendes.

Secção de Raízes e Tubérculos : — J. Bierrenbach de Castro, Edgard S. Normanha, A. Pais de Camargo, O. J. Boock, A. S. Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola : — A. Frota de Sousa, M. B. Ferraz, J. P. Néri, A. de Arruda Veiga, E. Castanho de Andrade, J. A. de Camargo Pacheco.

Secção de Tecnologia de Fibras : — E. S. Martinelli, F. A Correia.

Secção de Técnica Experimental e Cálculo : — C. G. Fraga Júnior, A. Conagin. H. Vaz de Arruda.

Serviço de Meteorologia : — Hernani Godói.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Central de Campinas : — R. Forster, M. A. Anderson.
Boracéia : —
Capão Bonito : — A. Rigitano.
Jaú : — M. Vieira de Morais.
Jundiaí : — J. S. Inglês de Sousa.
Limeira : — C. Roessing.
Mococa : — T. Ribeiro Rocha.
Monte Alegre do Sul : — A. Gentil Gomes.
Pindamonhangaba : — R. A. Rodrigues.
Pindorama : — J. Aloisi Sobrinho.
Piracicaba : — H. Correia de Arruda.
Ribeirão Prêto : — V. Lazzarini.
São Roque : — W. Correia Ribas.
Tatuí : — D. Marcondes Correia.
Tietê : — V. Gonçalves de Oliveira.
Ubatuba : — N. de Assis Correia.

Imprimiu:
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA S/A
RUA AUGUSTA, 235 — SÃO PAULO
1953

Enc. 9497